

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XIV - NUM. 1

ROMA

1960

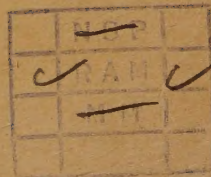
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XIV - NUM. 1

ROMA
1960



COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; VINCENZO CARRANTE, CARLO LA ROTONDA,
ETTORE MANCINI e CESARE SIBILIA

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli
Annali della Sperimentazione Agraria spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della
Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

INDICE

*I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi
dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.*

L. TOMBESI, M. T. CALÈ e G. PERUZZI: Indagini di diagnostica fogliare su frumento nel corso di prove di concimazione in terreni vulcanici analciti del Lazio. [Investigations of foliar diagnosis of wheat in the course of fertilization tests on analcitic volcanic soils of Latium]	5
E. BOTTINI e C. SAPETTI: sullo stato nutrizionale dei terreni a frutteto della provincia di Torino. Studi effettuati nell'Alto Canavese. [On the nutritional state of orchard soils of the province of Turin. Studies made in the Alto Canavese.]	17
F. LALATTA e F. L. GORINI: Ricerche sull'apparato radicale di meli adulti. [Investigations on the root system of apple trees.]	51
A. CANOVA e B. FLAMINI: Influenza dell'epoca di semina della bietola da zucchero su la comparsa e l'importanza della <i>Cercospora beticola</i> Sacc. II. [Influence of the epoch of sowing sugar beets on the appearance and importance of <i>Cercospora beticola</i> Sacc. II.]	75 +
D. MALLOCI: Ricerche sulla respirazione e sul metabolismo degli zuccheri e degli acidi nelle mele "Stark Delicious" in atmosfera normale e in atmosfera arricchita di O₂. [Studies on the respiration and the metabolism of sugars and acids in Stark Delicious apples in normal atmosphere and in atmosphere enriched with O ₂ .]	105
L. SPREAFICO: L'analisi della germinabilità del riso. [Analysis of the germinability of rice.]	117
G. PETRUCCIOLI: Considerazioni sulle caratteristiche dell'olio che si ottiene dalla seconda pressione nel diagramma classico della lavorazione doppia o frazionata, con particolare riguardo all'acidità, al colore ed al sapore. [Considerations on characteristics of olive oil obtained from double pressing or fractionated, with particular regard to acidity, color and flavor.]	153

NEL SUPPLEMENTO

B. PARISI e G. SERINI: Prove di conservazione di uva "Regina" e "Italia". [Conservation tests of Regina and Italia grapes.]	I
G. L. ERCOLANI: Una batteriosi del fagiolo, nuova per l'Italia. [A bacteriosis of the bean, new to Italy.]	XV +

- G. CORELLI GRAPPADELLI: **Prove di germinazione dell'agente della ticchiolatura del melo in presenza di alcuni anticrittogamici.** [Effects of some fungicides on the germination of the apple scab fungus.] XXXV +
- G. DAL MONTE: **Sul metodo radiografico per la scoperta delle infestazioni nei semi.** [On the radiographic method of detecting infestation in seeds.] XXXIX +
- R. CIFERRI e M. BONVICINI: **Revisione delle vecchie razze italiane in rapporto ai frumenti mediterranei. III. - *Triticum durum* L. (Parte prima).** [A revision of the old Italian varieties in relation to Mediterranean wheats. III. *Triticum durum* L. I.] LIII
- G. CERESA: **Sulla validità del saggio al ω -idrossimetil-furfurolo per la ricerca dei mosti concentrati nei vini liquorosi.** [Validity of ω -hydroxymethylfurfural essay for research of concentrated musts in spirituous wines.] CXXI
- A. KOVÁCS e F. FALCHIERI: **Saggi di dilavamento di fungicidi in laboratorio.** [Laboratory tenacity trials with some fungicides.] CXXV +
- A. QUAGLIA: **Prove di diserbo chimico e di tossicità in colture di carota e di sedano.** [Trials of weed control and of toxicity in cultures of celery and carrot.] CXXXV
- T. M. BETTINI e G. FREDELLA: **Sull'efficienza di alcuni metodi di controllo del latte.** [On the efficiency of some methods of milk control.] . . CXLVII

PRINCIPALI MATERIE TRATTATE IN QUESTO NUMERO
[Chief subjects treated in this issue]

Cerealicoltura [Cereals], II7, LIII.

Enologia [Oenology], CXXI.

Entomologia agraria [Agricultural entomology], XXXIX.

Frutticoltura [Fruit growing], 5I, IO5.

Industrie alimentari [Food industries], I53, I.

Patologia vegetale [Plant pathology], 75, XV, XXXV, CXXV.

Piante infestanti [Weeds], CXXXV.

Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 5, I7.

LUCIANO TOMBESI, MARIA TERESA CALÈ e GIOVANNI PERUZZI

INDAGINI DI DIAGNOSTICA FOGLIARE SU FRUMENTO NEL CORSO DI PROVE DI CONCIMAZIONE IN TERRENI VULCANICI ANALCITICI DEL LAZIO

Premessa

Osservazioni compiute sulle condizioni nutrizionali delle colture — in modo particolare del frumento — in una zona dell'Agro Romano settentrionale, di recente appoderata dall'Ente per la Maremma, avevano posto in evidenza certe anomalie, che rendevano poco produttivi i terreni stessi e che si erano manifestate in seguito al loro scasso profondo.

Per quanto riguarda la coltura granaria, tali anomalie, che all'inizio del ciclo vegetativo si manifestavano con l'insorgere di fenomeni somiglianti a quelli di una accentuata clorosi, portavano successivamente alla comparsa di macchie necrotiche sulle foglie, le quali estendendosi infine su tutta la lamina, producevano il disseccamento degli organi elaboranti e la distruzione di gran numero di piante.

La coltura presentava di conseguenza nella primavera un investimento unitario molto scarso, mancanza di accestimento e inoltre, alla successiva spigagione, l'altezza delle piante non superava prevalentemente i 25-30 centimetri.

La nostra Stazione venne interessata alla questione, da parte dell'Ente per la Maremma, e nel 1957 essa dette inizio ad una serie di ricerche su tali anomalie e sui mezzi atti a rimuoverne le cause. Al fine di dare la migliore impostazione alle prove sperimentali di campo, si condussero esperienze preliminari concernenti lo stato nutrizionale della coltura granaria nei suoi primi stadî di sviluppo, col controllo delle attività enzimatiche dei tessuti fogliari in rapporto alla produzione di sostanza organica. Da alcune osservazioni, appresso riferite, si ebbe motivo di correlare i fenomeni di disagio anzidetti ad un basso potenziale di ossido-riduzione del terreno, oltrechè ad insufficienze nutritive nei confronti dei tre elementi

fondamentali. In seguito ai dati ottenuti, si applicarono in pieno campo i fertilizzanti più idonei, nelle dosi che erano risultate le più adatte ad eliminare i gravi fenomeni di carenza, oltrechè agire nei riguardi dello stato « redox » del suolo. Con tali formule infatti, fornendo l'azoto in forma prevalentemente nitrica, s'innalzava il potenziale di ossido-riduzione, come venne rilevato per la prima volta da G. Tommasi e L. Marimpietri (1934), permettendo un normale accrescimento della coltura.

PARTE SPERIMENTALE

Per le ricerche è stato scelto un appezzamento di terreno del podere n. 109 sito in località Brandosa, presso S. Maria di Galeria (Roma), sul quale si riscontravano molto marcati i sintomi delle carenze e delle anomalie anzidette; le caratteristiche chimiche di tale terreno, prelevato all'inizio delle esperienze, sono riferite nella tabella I.

TABELLA I. - Analisi dei terreni del campo sperimentale

Campioni	N. 1	N. 2	N. 3
Sabbia (mm 2-0,02) %	24,5	—	—
Limo (mm 0,02-0,002) %	49,0	—	—
Argilla (inf. a mm 0,002) %	26,5	—	—
Indice di stabilità di struttura	37,3	—	—
Calcare %	assente	assente	assente
Reazione in pH	6,90	7,05	6,90
Humus (dal carbonio organico) %	0,20	0,29	0,20
Azoto totale %	0,018	0,015	0,014
P ₂ O ₅ assimilabile kg/ha (metodo Dupuis)	65	78	80
K ₂ O scambiabile kg/ha	89	100	120
Na ₂ O scambiabile kg/ha	1100	1200	1266

Dai reperti analitici si desume che trattasi di suolo estremamente povero di azoto e di humus, povero altresì di potassio scambiabile, fatto inconsueto per un terreno d'origine vulcanica, e mediamente provvisto di fosfati assimilabili a seguito delle recenti concimazioni effettuate (circa 10 q/ha di superfosfato 18-20). È da osservare inoltre che la costituzione fisico-meccanica è favorevole, ma la frazione argillosa del suolo in questione ha elevato potere dispersoidale, formando sospensioni molto stabili.

Esso presenta inoltre una notevole quantità di scheletro, costituito da frammenti selciosi in via d'alterazione, grigio-azzurri all'interno e

bruno-rossastri alla superficie, contenenti grosse inclusioni bianche, che all'analisi roentgenografica eseguita da G. Gattorta, sono risultate costituite da analcite*.

Anche in base all'elevato tenore di sodio scambiabile il terreno in parola può essere definito del tipo analcitico.

È da porre in rilievo che la presenza di terreni vulcanici poveri di potassio è stata riscontrata anche in altre zone anomale, peraltro molto estese, vicine alla località sopra nominata (es.: vocabolo « Casaccia ») ed in qualche azienda nei pressi del lago di Bracciano.

Poichè si suppose che i fenomeni di disagio descritti fossero dovuti anche alla presenza di composti di ferro riducenti, supposizione avvalorata dal fatto osservato nella zona, che le somministrazioni di residui pagliosi, o di altri materiali ricchi di cellulosa, esaltavano i fenomeni anzidetti, venne impiegato nelle formule di concimazione in esperimento l'azoto nitrico, nell'intento di associare all'azione nutritiva quella sul potenziale « redox » del terreno, in modo da raggiungere uno stato ossidativo adeguato alle esigenze delle piante.

Furono pertanto adottate le formule riferite nella tabella II, le quali vennero distinte in tre gruppi; in ciascuno di essi, ferme restando le quantità di P_2O_5 e K_2O somministrate, venivano variati i livelli di azoto nitrico. Onde evitare possibili squilibri nutrizionali, dovuti all'eccesso di P_2O_5 e K_2O , nei gruppi II e III, nei quali compaiono rispettivamente dosi doppie e triple di questi elementi, veniva proporzionalmente aumentato il quantitativo di nitrati. Ogni gruppo comprendeva inoltre un testimone azoto-carente.

TABELLA II. - Formule di concimazione adottate

Gruppi	Numero della formula	P_2O_5 kg/ha	K_2O kg/ha	N kg/ha
I	1	80	100	0
	2	80	100	15
	3	80	100	30
II	4	160	200	0
	5	160	200	45
	6	160	200	60
III	7	240	300	0
	8	240	300	90
	9	240	300	120

* I frammenti tritati contenevano soltanto 17 p.p.m. di K_2O solubile in acetato ammonico.



FIG. 1. — Prove preliminari in vaso con sorgo zuccherino su terreni analciti.

Vasi nn. 14, 65, 11:	formule di concimazione nn. 1, 2, 3
Vasi nn. 168, 41, 12:	» » » nn. 4, 5, 6
Vasi nn. 182, 20, 2:	» » » nn. 7, 8, 9

È interessante osservare nei vasi nn. 14, 168, 182 l'effetto inibente delle dosi crescenti di fosforo e potassio, effetto che determina altresì una diminuzione dell'attività catalasica (tabella III)

Prove orientative con sorgo zuccherino

Per le prove preliminari, iniziate nel luglio 1957 in vasi Mitscherlich, fu adottata come pianta-indice il sorgo zuccherino, con una densità di semina pari a 25 carioidi per vaso. Come fertilizzanti vennero usati il fosfato bicalcico, il solfato potassico e il nitrato di calcio, tutti tecnicamente puri.

Durante queste indagini, volendo accertare se gli elementi nutritivi esercitassero delle azioni sul contenuto in catalasi dei tessuti fogliari oltrechè sull'accrescimento delle piante, si eseguirono alcune determinazioni di attività catalasica, conformemente ai principî di diagnostica fo-

gliare già applicati in precedenti ricerche eseguite presso questa Stazione (Tombesi e Calè, 1956-1957).

I dati ottenuti su piantine di trenta giorni, relativi alle determinazioni di natura enzimatica ed al peso di sostanza verde (vedi tabella III), hanno dimostrato la diretta relazione esistente tra l'attività catalasica e la sostanza organica prodotta. Gli eccessi di P_2O_5 e K_2O , nonché la carenza di N peraltro, mentre non provocavano variazioni nei confronti dello sviluppo delle piantine, si ripercuotevano negativamente sull'attività catalitica dei tessuti fogliari.

TABELLA III. - Produzione di sostanza organica e attività catalasica dei tessuti fogliari di sorgo zuccherino

Gruppo	Formula	Resa in g per vaso (sostanza fresca)	Attività catalasica * in mm ³ di O ₂ svolto nel periodo di		
			15"	30"	60"
I	1	7,95	35	62	104
	2	10,10	30	55	98
	3	19,30	35	58	103
II	4	8,0	27	49	82
	5	29,20	40	70	119
	6	36,55	48	83	139
III	7	8,20	20	40	72
	8	48,40	56	100	171
	9	60,80	66	108	188

* Media di tre determinazioni eseguite con la tecnica di McCledon opportunamente adattata e descritta in altra nota (Tombesi e Calè, 1956-1957).

Si è osservato inoltre che l'azoto somministrato in dosi molto basse (15-30 kg/ha) non determina aumenti nel contenuto in catalasi delle foglie; somministrato invece in dosi sufficientemente elevate, tali da superare la soglia critica, dà luogo ad un aumento dell'attività enzimatica.

Esperienze con frumento

In seguito ai risultati raggiunti nel corso delle indagini innanzi descritte, fu istituito nell'ottobre del 1956 un campo sperimentale a frumento, onde accertare se le formule di concimazione nn. 8 e 9, quelle cioè che avevano dato i migliori rendimenti, rappresentassero effettivamente la migliore soluzione pratica, tenuto conto dell'aspetto economico del pro-

blema e delle condizioni pedoclimatiche della zona in cui si operava. Vennero pertanto adottate tre tesi e precisamente il controllo senza alcuna concimazione (T), la formula n. 8 e la formula n. 9, ripetute sei volte su parcelle di 100 m² e su due quadrati latini.

Le concimazioni furono eseguite somministrando P₂O₅ e K₂O all'aratura, sotto forma di perfosfato e solfato potassico mentre nel caso dell'azoto, solo la metà delle dosi previste venne fornita per entrambe le formule sotto forma di nitrato ammonico alla erpicatura, prima della semina. Questa fu effettuata il 15 novembre 1956 con frumento cv. « Funo », usando una quantità di seme pari a 2 q/ha.

Le rimanenti quantità di azoto vennero successivamente distribuite come nitrato di calcio in piccole dosi di 25 kg/ha mescolate con terra, a partire dal 15 dicembre, a intervalli di 10-15 giorni.

L'andamento dello stato nutrizionale delle colture durante il ciclo vegetativo è stato seguito con l'analisi fogliare relativa ai contenuti in azoto, fosforo e potassio e con l'analisi enzimatica, su piante prelevate nelle varie parcelle nei periodi più significativi dello sviluppo.

Circa 10 piante venivano estirpate in vari punti e, dopo avere eliminato la radice, la parte più bassa del culmo (circa 2-3 cm) e la spiga — quando era presente — venivano sottoposte ad accurati e ripetuti lavaggi in acqua contenente l'1-2‰ di agente tensioattivo non ionico (ottilfenolo condensato con ossido di etilene) e poi in acqua distillata. Il materiale tagliato in piccoli pezzi e seccato a 100-105° veniva triturato e il campione medio così preparato era sottoposto all'analisi secondo la tecnica descritta in altra nota (Tombesi e Fortini, 1955).

I risultati di queste analisi sono raccolti nella tabella IV; da essi si possono desumere alcune differenze di composizione prodotte dal diverso trattamento fertilizzante: è infatti netto il minor contenuto in potassio che si riscontra lungo l'intero ciclo vegetativo nelle piante testimoni, minor contenuto che si ripercuote sensibilmente nell'equilibrio fisiologico spostandolo verso le componenti azotate e fosforiche. Nei primi stadi vegetativi si nota altresì una nutrizione più ricca in azoto, la quale però diminuisce a partire dalla levata. La percentuale in fosforo nelle piante delle parcelle testimoni è inoltre sempre più elevata rispetto a quelle concimate. Per spiegare tale risultato inatteso, dopo aver considerato che il terreno non era deficitario di fosforo, a seguito delle concimazioni fosfatiche di fondo innanzi ricordate, si può invocare la circostanza che l'analisi era condotta sul materiale verde privato della spiga formata o in formazione. Evidentemente i fosfati assorbiti dalla coltura venivano via via localizzandosi nell'organo riproduttivo, in proporzione allo sviluppo di questo, sviluppo relazionato alle disponibilità azotate.



Fig. 2. - Campo sperimentale con frumento cv. «Funo» su terreno analitico in località Brandosa (S. Maria di Galeria, in provincia di Roma); a sinistra, in basso, parcella controllo; a destra, parcella concimata con la formula n. 8.

TABELLA IV. - Analisi chimica dei tessuti fogliari di frumento cv. "Funo" provenienti dal campo sperimentale

Data di prelevamento	Formula di concimazione	Grammi in % di sostanza secca				Equilibrio fisiologico		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Somma di N+P ₂ O ₅ +K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20. I. 1958	T	5,13	0,96	1,88	7,97	64,36	12,14	23,59
	8	6,28	0,91	5,31	12,50	50,24	7,29	42,48
	9	5,97	0,96	5,31	12,24	49,93	7,84	43,52
28. I. 1958	T	5,47	1,11	1,95	8,52	64,20	12,96	22,89
	8	6,03	1,07	4,09	11,19	53,89	9,57	36,55
	9	5,91	0,96	4,76	11,62	50,86	8,26	40,96
7. III. 1958	T	4,99	1,13	1,59	7,71	64,72	14,67	20,62
	8	4,85	0,83	2,83	8,51	56,99	9,75	33,25
	9	5,00	0,83	3,22	9,04	55,31	9,71	35,62
17. III. 1958	T	5,44	1,02	1,86	8,32	65,38	12,27	22,36
	8	4,59	0,83	2,69	8,10	57,28	10,22	33,20
	9	5,13	0,80	2,16	8,09	63,41	9,89	26,70
18. IV. 1958	T	2,95	1,02	1,10	5,07	58,18	20,12	21,69
	8	1,55	0,45	1,52	3,52	44,03	12,90	43,18
	9	2,33	0,54	1,33	4,19	55,61	12,98	31,50
29. IV. 1958	T	2,17	0,81	0,74	3,72	58,33	21,96	19,89
	8	1,25	0,42	1,21	2,88	41,94	14,09	40,60
	9	2,03	0,43	1,20	3,66	55,46	11,77	32,79
16. V. 1958	T	1,99	0,80	0,87	3,66	54,37	21,99	23,77
	8	1,05	0,47	1,01	2,53	41,50	18,81	40,16
	9	1,33	0,55	1,23	3,11	42,76	17,89	39,71

I valori dell'alimentazione globale e quello dei vari elementi nutritivi riferiti a percentuale di sostanza secca vanno infine diminuendo gradualmente nel tempo, sia pure con velocità diverse, a seguito dell'accrescimento della coltura.

Insieme con gli elementi nutritivi è stata presa in considerazione anche la misura dell'attività catalasica quale indice della vitalità dei tessuti, nell'intento d'integrare con una reazione semplice e rapida la vera e propria diagnostica fogliare, che spesso conduce, come sopra è stato dimostrato, a risultati incerti. La determinazione dell'attività catalasica veniva eseguita sulle foglie a distanza di due ore circa dalla raccolta, adottando il metodo precedentemente ricordato.

Dall'insieme dei dati ottenuti e riportati nella tabella V, si può desumere che l'attitudine dei tessuti fogliari a catalizzare la scissione

TABELLA V. - Attività catalasica dei tessuti fogliari delle piante controllo (T) e di quelle concimate

Data	Formula di concimazione	Attività catalasica in mm ³ di O ₂ svolto nel periodo di		
		15"	30"	60"
20. I. 1958	T	104	196	300
	8	176	284	376
	9	200	204	394
28. I. 1958	T	116	214	290
	8	224	324	380
	9	168	242	334
7. III. 1958	T	60	104	212
	8	190	296	376
	9	150	260	352
17. III. 1958	T	96	188	288
	8	192	280	354
	9	196	284	356
18. IV. 1958	T	194	328	464
	8	272	480	680
	9	196	336	504
29. IV. 1958	T	178	278	380
	8	236	352	420
	9	272	350	374
16. V. 1958	T	90	142	198
	8	282	362	400
	9	310	360	364

dell'acqua ossigenata può essere utilizzata nell'interpretazione dei fenomeni nutrizionali tanto da divenire un valido mezzo diagnostico per accertare lo stato della nutrizione azotata, facendo però riferimento ai differenti stadi di sviluppo.

È stato possibile infatti porre in evidenza, specie nei primi periodi vegetativi, diminuzioni del 50 % circa dell'attività enzimatica, determinata dopo 15", nelle piante carenzate rispetto a quelle concimate con azotati. Ciò è interessante ai fini pratici in quanto la reazione trova utile impiego proprio nei periodi nei quali si possono migliorare le condizioni generali della coltura mediante opportuni e tempestivi interventi.

Per quanto riguarda i rendimenti parcellari riferiti nella tabella VI, si può affermare che la tecnica fertilizzante adottata ha risposto nell'insieme in modo soddisfacente, portando ai massimi rendimenti granellari che nella pratica si riesce talvolta a conseguire nella zona in cui si è operato. Oltrechè preservare la coltura dagli accennati gravi sintomi di carenza nutritiva, le concimazioni azotate hanno portato il suolo a disponibilità immediate tali da soddisfare pienamente il fabbisogno delle colture. Il paragone inoltre fra le rese ottenute con la formula n. 9 rispetto alla formula n. 8 non conduce ad una differenza significativa ed a ciò contribuiscono gli scarti fra le produzioni granellari delle varie parcelle in ripetizione, conseguenti alle disformità del terreno.

Per tradurre in norme pratiche l'esito delle presenti ricerche, è opportuno precisare che le dosi di impiego, indicate come formula n. 8, sono di regola le massime da apportare convenientemente per la concimazione al frumento nella zona considerata ed in altre analoghe del Lazio, su terreni particolarmente poveri, oltrechè di azoto e di fosforo, come avviene assai frequentemente, anche di potassio.

**TABELLA VI. - Produzioni delle parcelle
in q/ha di granella**

Controllo (T)	Formula n. 8	Formula n. 9
12,0	41,0	37,0
14,7	31,5	41,0
17,0	36,3	40,5
14,0	36,0	35,2
13,7	42,0	37,3
13,5	40,7	45,0
Media 14,17 $\pm$ 0,67	Media 37,9 $\pm$ 1,38	Media 39,3 $\pm$ 1,46

È da porre in rilievo che le coltivazioni granarie effettuate nell'annata successiva (1958-59) su terreni analitici della stessa zona, con concimazioni analoghe a quelle sperimentate hanno dato chiara conferma dell'elevato fabbisogno azotato e potassico di tali terreni, dopo il loro preventivo arricchimento fosforico. Le colture così concimate hanno fornito rendimenti dell'ordine di 30-35 q/ha, pari a quelli ottenuti su terreni fertili di altro tipo nella stessa regione.

BIBLIOGRAFIA

- (1) TOMMASI, G., e MARIMPIETRI, L. Il potenziale di ossido-riduzione dei terreni. *Annali della Stazione Chimico-agraia di Roma*, 1934, n. 290.
- (2) TOMBESI, L., e CALÈ, M. T. Contributo allo studio di alcune attività enzimatiche dei tessuti fogliari in rapporto al contenuto in elementi assimilabili del suolo. Nota I. *Annali della Stazione Chimico-agraia di Roma*, 1956-57, serie III.
- (3) TOMBESI, L., e FORTINI, S. Alimentazione globale, equilibrio fisiologico e rapporto $\frac{K_2O}{N + P_2O}$ in funzione di diverse formule di concimazione. *Annali della Stazione Chimico-agraia di Roma*, 1955, serie III.

RIASSUNTO

Sono state eseguite prove di concimazione in vasi Mitscherlich ed in pieno campo su terreni vulcanici di tipo analcítico dell'Agro Romano, di recente appoderati e sottoposti a l'avorazione profonda; tali terreni incoerenti, contenenti composti di ferro allo stato ridotto, scarsamente provvisti di potassio e ricchi invece di sodio scambiabile, causavano nelle colture di frumento, fin dall'inizio del ciclo vegetativo, fenomeni di disagio che comportavano il diradamento delle piante e scarsi rendimenti granellari.

Da prove preliminari effettuate con sorgo zuccherino è stato possibile accertare, oltre la quantità conveniente di elementi nutritivi da somministrare in pieno campo, la relazione diretta esistente fra l'attività catalasica e la sostanza organica prodotta.

Con le prove in pieno campo, condotte su sei ripetizioni con frumento cv. «Funo», si è osservato quanto segue:

1) l'analisi fogliare, effettuata durante il ciclo vegetativo della coltura, si è rivelata idonea, nelle condizioni sperimentali in cui si è operato, soprattutto per accertare le azioni esercitate sulle colture dalle differenti disponibilità di potassio del suolo;

2) attesa la natura delle indagini, l'attitudine dei tessuti fogliari a catalizzare la scissione dell'acqua ossigenata (attività catalasica), si è confermata un valido mezzo diagnostico nell'interpretazione dei fenomeni nutrizionali discussi nel contesto;

3) nella prova di concimazione su frumento sono stati ottenuti i migliori rendimenti in granella (39,3 q/ha contro i 14,7 q/ha del controllo) con dosi di anidride fosforica, di potassa e di azoto (quest'ultimo per il 50 % sotto forma nitrica) rispettivamente di kg 240, 300 e 120 per ettaro. Tuttavia, dato lo scarto non significativo rispetto alle prove con 90 kg/ha di azoto, si ritiene che nella pratica, per terreni di analoga povertà nutritiva, quest'ultima dose di azoto non convenga sia oltrepassata, mentre le dosi di fosfati e di potassa possono essere proporzionalmente ridotte nelle annate successive a seguito dell'arricchimento conseguito con le distribuzioni sopra riferite.

SUMMARY

INVESTIGATIONS OF FOLIAR DIAGNOSIS OF WHEAT IN THE COURSE OF FERTILIZATION TESTS ON ANALCITIC VOLCANIC SOILS OF LATIUM

By LUCIANO TOMBESI, MARIA TERESA CALÈ and GIOVANNI PERUZZI

Fertilization tests were made in Mitscherlich pots and in the field on volcanic soils of the analcitic type of the Agro Romano district, land recently put under cultivation and subjected to deep working. These incoherent soils, which contain composites of iron in the reduced state and are poorly provided with potassium but rich in exchangeable sodium, cause unhealthy symptoms in the wheat crop from the beginning of the plant cycle, with resultant thinning of the plants and poor grain yields.

From preliminary tests made with sugar sorghum, it has been possible to ascertain the right quantity of nutritive elements to administer in the field, and also the direct relation existing between catalase activity and the organic substance produced.

From the field tests, which were run six times, using the Funo variety of wheat, the observations were as follows: —

(1) under the experimental conditions in which it was employed, foliar analysis, made during the plant cycle of the crop, proved especially suitable for ascertaining the effects of the different availabilities of potassium of the soil on the crop;

(2) keeping in mind the nature of the investigations, the ability of leaf tissues to catalyze the scission of hydrogen peroxide (catalase activity) was confirmed as a valid diagnostic method of interpreting the nutritional phenomena discussed in the context;

(3) in the fertilization tests on wheat, better yields in grain (39.3 q/ha against 14.7 q/ha for the control) were obtained with doses of phosphoric anhydride, potassium, and nitrogen (50 % of the latter in nitric form) of 240 kg, 30 kg, and 120 kg per hectare, respectively. However, this dosage of nitrogen, when compared to the tests with 90 kg/ha, shows no significant difference, so there seems no practical advantage in exceeding the latter amount. The amount of phosphates and potassium can be proportionately reduced in the years following the enrichment of the soil by the above mentioned distributions.

ETTORE BOTTINI e CARLO SAPETTI

SULLO STATO NUTRIZIONALE DEI TERRENI A FRUTTETO DELLA PROVINCIA DI TORINO

STUDI EFFETTUATI NELL'ALTO CANAVESE

Fra i complessi problemi che dovranno essere affrontati dall'economia agraria italiana nel periodo del suo inserimento nel Mercato Comune Europeo vi è quello della nostra produzione frutticola che si vedrà posta in concorrenza con quelle delle altre Nazioni mediterranee. È bensì vero che la natura ha elargito all'Italia condizioni ecologiche spesso abbondantemente adatte alla produzione frutticola: anzi sotto l'aspetto pedo-climatico essa presenta una morfologia altamente eterogenea che consente lo sviluppo di numerose specie arboree. È piuttosto nel campo della qualità e dell'attitudine alla conservazione che spesso la nostra produzione lascia a desiderare. È pertanto della massima importanza analizzare i fattori che rendono la frutta più pregiata e che in particolar modo influiscono sulla pezzatura, sulla forma, sul colore, sulla consistenza, sul sapore e sul profumo della polpa (1).

È noto che ai fini commerciali per quanto riguarda la pezzatura oggi la massa dei consumatori si orienta verso la produzione di frutta pomacea di calibro medio (8-9 cm di diametro), di forma regolare e ben colorita. Anche per quanto riguarda il sapore si è verificata in questi ultimi tempi una certa evoluzione: così per esempio si preferiscono oggi le mele più dolci e profumate, mentre un tempo si dava la preferenza a quelle più acidule. È questa indubbiamente una delle cause che ha determinato la diffusione di numerose cultivars americane di mele, fra cui la « Golden Delicious » (2).

Un altro fattore che va preso in considerazione è l'epoca di maturazione, perchè agli effetti commerciali una data produzione, anche se pregiata, risente inevitabilmente l'influsso di produzioni di altre specie presenti contemporaneamente in concorrenza sul mercato.

Ora da più parti ed in epoche diverse si è accertata un'influenza dello stato nutrizionale del terreno, e per conseguenza delle concimazioni adottate, sulle varie caratteristiche che determinano la qualità del prodotto (3).

A questo proposito è opportuno richiamare qualcuno dei più recenti accertamenti sulle funzioni fisiologiche dei principali elementi nutritivi.

L'azoto stimola lo sviluppo vegetativo in genere ed è indispensabile alla formazione delle gemme da fiore. In carenza di fosforo e di potassio l'azoto si trova facilmente in eccesso per cui risulta incrementata l'organogenesi vegetativa a scapito di quella fiorale con la conseguenza che i frutti presentano una polpa spugnosa, sono deficienti di colore, maturano tardivamente e presentano una scarsa conservabilità.

La deficienza d'azoto è invece rivelata dalla produzione di foglie di piccole dimensioni, giallognole e talora leggermente rossastre lungo i margini e le nervature. Spesso le piante allevate in terreni carenti d'azoto producono frutti di piccole dimensioni con polpa dura che si colora prematuramente e che vanno oggetti ad una cascola accentuata nella tarda primavera.

Il fosforo è fra gli elementi nutritivi quello meno assorbito dalle piante fruttifere, sebbene sia anch'esso indispensabile all'organogenesi vegetativa, nonchè per temperare l'azione dell'azoto e del potassio. È da notare che laute concimazioni fosfatice possono determinare delle carenze di microelementi (per esempio di zinco) specialmente per le piante di pesco.

D'altra parte la deficienza di fosforo è rivelata dalla produzione di foglie di colore anormale tendente al rossastro, talora con piccole macchie giallognole e che cadono prematuramente. Anche la buccia dei frutti, specie nelle mele, assume colori anormali (per esempio il rosso vira al violetto).

Il potassio costituisce non tanto un principio nutritivo quanto un elemento che determina la produzione di frutta di maggior pregio sia estrinseco che intrinseco e che è particolarmente necessario nei terreni sciolti e sabbiosi che sono generalmente poveri di potassa assimilabile.

Un forte eccesso di potassa assimilabile può però ostacolare l'assorbimento del calcio e del magnesio e favorire quindi un aumento dell'acidità dei frutti; in questi casi si rende necessario un maggior apporto di fosfati.

La deficienza di potassa si rivela nei casi gravi con l'essiccamento marginale delle foglie e talora con una defogliazione prematura nei mesi estivi. I casi meno acuti di carenza sono invece caratterizzati da un più lento accrescimento vegetale, nonostante l'apporto di concimi azotati.

La deficienza di magnesio è caratterizzata dalla produzione di foglie di piccole dimensioni, colorate alla base in giallo pallido ocraceo. Durante l'estate compaiono sulle foglie delle macchie giallastre lungo le

nervature e si osserva una morte prematura. Sintomi di deficienza di magnesio compaiono spesso quando vengono applicate eccessive quantità di potassio.

La calce è spesso dannosa per il suo eccesso, perchè allora viene ritardato l'assorbimento del potassio, del magnesio, del boro. Anche il ferro è inattivato per cui la clorofilla non si sviluppa normalmente e compaiono fenomeni di clorosi.

Fra le carenze di elementi micronutritivi sono particolarmente temibili per le piante da frutto quelle del boro e dello zinco che provocano caratteristiche alterazioni da carenza.

Per quanto riguarda infine l'attitudine alla conservazione è noto che si tratta di una condizione che assicura in primo luogo l'integrità del prodotto durante i trasporti e che secondariamente permette di prolungare il periodo di commerciabilità del vegetale a vantaggio di una migliore quotazione sui mercati.

Su questa condizione influiscono anzitutto il clima della regione, sul quale purtroppo l'uomo non può interferire, e poi la natura del terreno che può essere modificata sino ad un certo punto con le lavorazioni, le correzioni e le concimazioni.

A questo proposito numerosi esperimenti hanno messo in rilievo le relazioni che intercorrono fra i fertilizzanti ed i frutti, agendo i concimi in modo diverso secondo le specie e le varietà.

A. S. Horn e N. W. Aldrich, sperimentando su mele e A. Ch. Oppenheimer su pomodori, hanno constatato che i concimi azotati affievoliscono il grado di serbevolezza, mentre i concimi potassici l'accrescono.

H. Plagge operando su mele « Jonathan » assodò che i frutti conservati a -1°C andavano più soggetti al disfaccimento interno se concimati con nitrato di sodio che non quelli prodotti da alberi non concimati.

I concimi potassici secondo W. Friend e W. Bach abbassano invece la serbevolezza delle arance e dei pompelmi.

Nelle fragole secondo E. Overholser e L. Claypool i nitrati favoriscono l'attività respiratoria e diminuiscono la consistenza dei tessuti, mentre i concimi fosfatici conducono a risultati opposti.

Le mele « Stayman Winesap » e « Black Twig » concimate con nitrati dimostrano dei tessuti meno compatti, mentre sulle « Grimes Golden » si verifica l'effetto opposto.

Come regola generale, secondo G. Darrow, i concimi che favoriscono lo sviluppo fogliare producono frutta meno consistente e quindi meno serbevole.

Riguardo al contenuto in calcio alcune cultivars (esempio: « Calvilla Rossa ») sembrano preferire terreni non troppo calcarei, ed infatti le mele del Cuneese, i cui terreni contengono solo tracce di carbonati si sono dimostrate più serbevoli di quelle dell'Aostano in cui i terreni ne presentano oltre il 7 %; tuttavia una eccessiva povertà di calcio appare anch'essa sfavorevole, in quanto predispone le frutta alle infezioni fungine (4).

In conclusione, oggi si ritiene che per un normale sviluppo vegetativo delle piante fruttifere e per una buona attitudine alla conservazione della frutta sia necessario raggiungere un determinato equilibrio degli elementi macro- e micro-nutritivi che è relazione alla coltura ed all'ambiente climatico e pedologico in cui la frutta si sviluppa. Pertanto la formulazione dei concimi deve essere tale da soddisfare alle suaccennate esigenze e la loro applicazione va fatta in modo da localizzare il necessario alimento in zone che siano alla portata della funzione assorbente dell'apparato radicale. Questo è particolarmente necessario per i concimi fosfatici e per quelli potassici che, se anche interrati profondamente, subiscono in posto una azione di bloccamento ad opera del potere fissatore del terreno per cui la loro azione nutritiva può risultare minima o comunque ritardata; d'altro canto i concimi azotati, in seguito ai movimenti ascensionali primaverili-estivi delle acque del sottosuolo, possono essere ricondotti alla superficie, cioè in zone che si trovano al difuori dell'assorbimento radicale (5).

Quanto precede dimostra che nella pratica della concimazione bisogna anche tener conto della qualità chimica e dello stato fisico dei concimi che sono richiesti dalle piante in via di sviluppo.

È pertanto in vista di definire le condizioni migliori per operare una razionale fertilizzazione del terreno che abbiamo ritenuto interessante prendere in esame la questione dello stato nutrizionale dei frutteti della provincia di Torino iniziando lo studio in una zona frutticola dell'Alto Canavese da tempo rinomata specialmente per la produzione delle Pomacee.

Questa zona s'estende per una superficie di circa 60 km² e comprende i territori di Cuornè, Prascorsano, Valperga, Cintano, Castellamonte e Baldissero, formati da alluvioni antiche più o meno ferrettizzate che, particolarmente nelle zone di Castellamonte e di Baldissero, assumono carattere morenico. Il terreno è attraversato dal torrente Orco che sbocca nel Canavese in prossimità di Pont, a monte del quale riceve le acque del torrente Soana di minore importanza.

In questa zona, in gran parte collinare, il clima è particolarmente adatto allo sviluppo dei fruttiferi, specialmente dei meli che danno una produzione pregiata e di buona conservazione. Le cultivars americane

come la « Delicious » rossa, la « Starking », la « Golden Delicious », ecc. stanno attualmente diffondendosi sempre più ed in questa zona sussiste la convenienza di incrementare ulteriormente lo sviluppo della frutticoltura, che oltre ad assolvere una funzione economica, svolge anche un'importante funzione sociale in quanto impegna una maggior mano d'opera delle altre colture erbacee e legnose.

PARTE SPERIMENTALE

I frutteti presi in esame fanno parte del Consorzio Frutticoltori di Cuorgnè e sono riportati nella tabella che segue.

Come si vede, si tratta in gran parte di frutteti a meli consociati a prati o a cereali; talora si ha una consociazione di più specie di fruttiferi; pochi sono i frutteti specializzati. Le piante sono in gran parte abbastanza giovani. Tra le cultivars prevale la « Golden Delicious ».

La produzione appare molto variabile anche per piante della stessa età e ciò indica disformità di terreno, di trattamenti, di tecnica colturale.

La concimazione è per la maggior parte limitata alla somministrazione di letame e di piccole quantità di concimi.

Questi terreni sono stati sottoposti ai seguenti esami.

Analisi fisico-meccanica

È stata eseguita secondo il metodo Kopecky sul terreno setacciato a 2 mm. Ecco i risultati ottenuti:

Terreni prelevati nella zona di	Sabbia fine diam. 2-0,2 mm	Sabbia finissima diam. 0,2-0,02 mm	Limo diam. 0,02-0,002 mm	Materiale argil- liforme inf. 0,002 mm
	°/∞	°/∞	°/∞	°/∞
Cuorgnè	300-460	245-420	105-302	47-197
Prascorsano	320-520	210-320	112-290	36-165
Valperga	297-410	195-295	176-290	25-149
Pertusio	380-390	280-300	220-250	70-110
Castellamonte	280-440	210-360	137-345	54-202
Pratiglione	320-348	258-300	245-270	107-152

Terreni del Consorzio

Numero d'ordine	Proprietario	Località	Numero delle piante	Cultivar
1	Carmelo Landino	Cuorgnè Zona Ronchi	170	« Golden », « Morella « Renetta »
2	Carmelo Carlo	Cuorgnè Zona Ronchi	60	« Golden », « Bagnoli »
3	Trione Giacomo	Cuorgnè Ronchi S. B.	200	« Golden », « Deliciou « Stayman »
4	Enrietto e Fegatelli	Prascorsano	150	« Golden », « Deliciou « Starching »
5	Bertotti Aldo	Valperga	112	« Morella »
6	Falletti Luigi fu Stefano	Pertusio	130	« Golden », « Bagnoli »
7	F.lli Berta	Valperga C. Peiret	70	« Golden », « Morella « Starching »
8	Braida Celestino	S. Colombano	54	« Golden » « Bagnoli »
9	F.lli Arcesto fu Giovanni	S. Colombano	94	« Bagnoli », « Morella « Pier »
10	Ferro Giuseppe fu Domenico	Canischio Forest-Piantà	110	« Golden », « Bagnoli »
11	Ferro Giuseppe fu Domenico	Canischio	120	Mele, pere, pesche
12	Crossetto G. Battista	Canischio Foresto	180	Pesche « Hale »
13	Comino Lorenzo	Castelnuovo Fr. Villa	220	Pescheto
14	Bosio Albino	Cintano	200	Mele « Golden »
15	Ferina Michelangelo	Castellamonte	24	Pesche « Morettini »
16	Truccano Severino	Borgiallo	70	Pesche « Morettini » « Fior di Maggio »
17	Enrietto Domenico fu Giovanni	Prascorsano		Meleto
18	Enrietto Domenico fu Giovanni	Prascorsano Casa Glando	80	Mele « Gambapina »
19	Genisio Giuseppe	Pratiglione Fr. Fraid	Pere 25 Pesche 30 Mele 40	Peri, peschi, meli, v e prato
20	Ferro Lorenzo	Canischio Lombamore		Peschi
21	Fenoglio Antonio	Prascorsano R. Barda		Meli e peschi, « Bagno « Golden », « S. Giovan »
22	Menietti Donenico	Pertusio		Meli, peri
23	Genesio Bernardo di Giovanni	Pratiglione Salvaia	10	Meli
24	A. Varda	Cuorgnè Ronchi		
25	Braida Riccardo	Cuorgnè Buasca		
26	Mongardo Giuseppe	Borgiallo Villanova		

Atticoltori di Cuorgnè

Età frutteti	Tipo di coltura	Concimazione annua	Produzione media
anni 12	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame, Concimi	2 q per pianta
anni 5-6	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame, Concimi	30 kg per pianta
anni 3 a 15	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame, Concimi	50 kg per pianta
anni 2 a 4	In parte specializzata, in parte consociata a segala	Letame, Concimi	non ancora in produzione
anni 12	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame, Concimi	80 kg per pianta
anni 2 a 4	Consociata a peschi	Letame, Concimi	non ancora in produzione
anni 10	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame, Concimi	60 kg per pianta
anni 6-7	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame	60 kg per pianta
anni 4	consociata a peschi e prato	Letame, Concimi	30 kg per pianta
anni 3-8	consociata a peschi e prato	Letame, Concimi	inizio della produzione
anni 10	consociata a prato	Letame, Concimi	30 kg per pianta
anni 3-5	In parte specializzata, in parte consociata a prato	Letame, Concimi	30 kg per pianta
	consociata a prato	Letame, Concimi	40 kg per pianta
anni 1	consociata a granturco	Letame, P. K. N.	non ancora in produzione
	consociata a prato	Letame, Concimi	40 kg per pianta
	consociata a prato	Letame, Concimi	40 kg per pianta
	consociata a prato	Letame, Concimi	100 kg per pianta
anni 5-6		Letame, Concimi	
anni 10	prato - ginepro vivaio		

Come si vede si tratta di terreni molto eterogenei, ma generalmente si possono attribuire alla classe dei terreni sabbio-limosi e dei terreni sabbiosi debolmente limosi (secondo la classificazione del Kopecky).

Esame mineralogico

Nei terreni della vallata dell'Orco troviamo quarzo, ortosio, muscovite, granati, anfiboli, pirosseni, biotite, epidoto, ecc., perchè il massiccio del Gran Paradiso (da cui la Valle deriva) e la fascia che taglia trasversalmente la Valle sono costituiti il primo da gneiss e da scisti cristallini, e la seconda da rocce verdi.

Dei calcari e dei calcescisti che accompagnavano le pietre verdi si rinvencono solo tracce per il fatto che i carbonati sono stati solubilizzati e asportati dalle acque cariche di anidride carbonica. Così del pari la scarsità frequente dell'ortosio è effetto dell'argillificazione subita, fenomeno d'altronde comprovato dalla presenza di forti quantità di materiali argilliformi.

Più particolarmente nelle alluvioni antiche ferrettizzate della zona di Castellamonte la sabbia è costituita in modo preponderante da quarzo con pochi feldspati e anfiboli (fra i quali prevale la attinolite e poca orneblenda), scarsi pirosseni, biotite, clorite, epidoto, zoisite e magnetite. I granati sono frequenti superficialmente. Infine si osservano tracce di rutilo, di zirconio, ecc.

Nelle alluvioni recenti nella zona di Cuornè la sabbia manifesta quantità abbondanti di quarzo con frequenza di plagioclasti. Sono comuni anche gli anfiboli chiari, l'orneblenda, la muscovite, i granati. Superficialmente riconosce la presenza di glaucofane e di biotite che invece scarseggiano in profondità. Presenti in tracce sono l'epidoto, la zoisite, la magnetite, la clorite, lo zirconio, il rutilo, l'apatite, la titanite.

Esame chimico ed analisi fisiologica

I terreni di questa zona erano già stati presi in esame da F. Scurti (6), ma l'esame era stato forzatamente limitato ad alcune indagini di carattere generale; in questo studio si è indagato più a fondo il carattere chimico-colloidale dei terreni procedendo anche al dosamento degli elementi di scambio, nonchè all'analisi fisiologica secondo Mitscherlich.

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
PH	5,3	5,4
Calcicare ^{g/100}	—	—
Azoto totale »	2,03	0,77
Humus »	18,25	12,51
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti. »	6,293	1,61
MgO » » » » » »	4,80	5,25
P ₂ O ₅ » » » » » »	2,01	2,17
Na ₂ O » » » » » »	0,25	0,28
K ₂ O » » » » » »	7,31	3,30
P ₂ O ₅ di scambio »	0,16	0,09
K ₂ O » »	0,27	0,12

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	.....	q/ha	2,5
P ₂ O ₅	.....	»	0,2
K ₂ O	.....	»	3

Conclusioni

Terreno acido nel soprasuolo e nel sottosuolo, scarsamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce (specie il soprasuolo), di P_2O_5 e discretamente provvisto di K_2O .

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1 q/ha N; 3 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 2. — Carmelo Carlo, Zona Ronchi, Cuornè

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
pH	6,3	6,7
Calcare ^{n / 00}	—	—
Azoto totale »	1,82	1,82
Humus »	16,29	20,14
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti »	4,84	8,37
MgO » » » »	7,97	6,86
P ₂ O ₅ » » » »	2,55	2,71
Na ₂ O » » » »	0,31	0,40
K ₂ O » » » »	6,28	2,27
P ₂ O ₅ di scambio »	0,07	0,50
K ₂ O » » » »	—	—

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	.....	q/ha	1,5
P ₂ O ₅	.....	»	1,5
K ₂ O	.....	»	3,5

Conclusioni

Terreno acido, in tutto il profilo, scarsamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce (specie in superficie) e di P_2O_5 , sufficientemente provvisto di K_2O . Appare più ricco di elementi fertilizzanti.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 2 q/ha N; 2 q/ha P_2O_5 ; letamazione.

Terreno n. 6. — Faletti Luigi fu Stefano, Pertusio

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
PH	6,1	6,4
Calcare	—	—
Azoto totale	1,85	1,08
Humus	17,12	13,73
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti	2,86	2,05
MgO » » »	0,01	2,61
P ₂ O ₅ » » »	2,24	2,94
Na ₂ O » » »	0,30	0,41
K ₂ O » » »	6,70	3,27
P ₂ O ₅ di scambio	0,11	0,09
K ₂ O » » »	—	0,29

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	.....	q/ha	1,7
P ₂ O ₅	.....	»	1,0
K ₂ O	.....	»	3,0

Conclusioni

Terreno acido, specie il soprasuolo, scarsamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce, di P_2O_5 , discretamente provvisto di K_2O .

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1,8 q/ha N; 2 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	2,5
P ₂ O ₅	»	2,0
K ₂ O	»	3,5

Conclusioni

Terreno debolmente acido in tutto il profilo, abbastanza provvisto di humus e di azoto. Il soprasuolo è ricco di calce, abbastanza provvisto di P₂O₅ e di K₂O. Il sottosuolo è invece molto povero.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1 q/ha N; 1 q/ha P₂O₅; 0,5 q/ha K₂O.

Terreno n. 9. — Fr. Arcesto fu Giovanni, S. Colombano

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
pH	6,4	6,7
Calcare %/100	—	—
Azoto totale »	0,98	0,98
Humus »	14,26	16,27
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti »	2,20	1,35
MgO » » » » »	7,02	4,43
P ₂ O ₅ » » » » »	2,59	1,30
Na ₂ O » » » » »	0,27	0,30
K ₂ O » » » » »	6,04	—
P ₂ O ₅ di scambio »	0,16	0,08
K ₂ O » »	—	—

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	2,5
P ₂ O ₅	»	2,0
K ₂ O	»	3,5

Conclusioni

Terreno subacido in tutto il profilo, scarsamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce, di P₂O₅, discretamente provvisto di K₂O. Il soprasuolo è un po' più ricco di elementi fertilizzanti rispetto al sottosuolo.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 2 q/ha N; 2 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 10. — Ferro Giuseppe fu Domenico, Canischio, fraz. Forest Piantà

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
pH	6,5	6,5
Calcare %	—	—
Azoto totale »	1,96	0,56
Humus »	24,52	6,57
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti »	3,08	1,16
MgO » » » » »	3,89	1,39
P_2O_5 » » » » »	2,71	,,93
Na_2O » » » » »	0,50	0,41
K_2O » » » » »	8,38	3,02
P_2O_5 di scambio »	0,22	0,12
K_2O » »	0,25	—

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N q/ha	2,5
P_2O_5 »	2,0
K_2O »	3,0

Conclusioni

Terreno subacido, in tutto il profilo, abbastanza provvisto di humus e di azoto specie il soprasuolo. Povero di calce, discretamente provvisto di P_2O_5 e di K_2O . I principî fertilizzanti sono localizzati nel soprasuolo.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1 q/ha N; 1 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O .

Terreno n. 11. — Ferro Giuseppe fu Domenico, Canischio

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
pH	6,3	6,7
Calcare %	tracce	—
Azoto totale »	1,64	0,59
Humus »	20,60	9,60
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti »	3,96	1,16
MgO » » » » »	5,21	3,26
P_2O_5 » » » » »	2,87	1,50
Na_2O » » » » »	0,32	0,33
K_2O » » » » »	7,28	—
P_2O_5 di scambio »	0,09	0,11
K_2O » »	—	0,18

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	2,5
P ₂ O ₅	»	0,2
K ₂ O	»	3,0

Conclusioni

Terreno acido, specie il soprasuolo, scarsamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce, di P_2O_5 , discretamente provvisto di K_2O . L'anidride fosforica è localizzata superficialmente.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1 q/ha N; 3 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 12. — Crossetto Giov. Battista, Canischio

Analisi chimica

	Soprasuolo	Sottosuolo
pH	6,8	6,9
Calcare % ₀₀	—	tracce
Azoto totale »	2,24	0,31
Humus »	25,86	17,30
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti »	3,52	1,74
MgO » » » »	6,61	3,48
P ₂ O ₅ » » » »	2,63	1,75
Na ₂ O » » » »	0,35	0,24
K ₂ O » » » »	7,08	—
P ₂ O ₅ di scambio »	0,20	0,09
K.O » » » »	—	—

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	.....	q/ha	3,0
P ₂ O ₅	.....	»	1,0
K ₂ O	.....	»	3,0

Conclusioni

Terreno neutro in tutto il profilo, discretamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce, di P_2O_5 , discretamente provvisto di K_2O . Gli elementi fertilizzanti sono localizzati in superficie.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

gesso; concimazione: 0,5 q/ha N; 2 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O .

calcitazione; concimazione: 2 q/ha N; 2/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 19. — Genisio Giuseppe. Pratiglione, fraz. Fraid

Analisi chimica

	Soprasuolo
pH	6,7
Calcare	‰
Azoto totale	» 1,33
Humus	» 17,62
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti	» 1,16
MgO » » »	» 5,52
P ₂ O ₅ » » »	» 3,25
Na ₂ O » » »	» 0,51
K ₂ O » » »	» 4,82
P ₂ O ₅ di scambio	» 0,58
K ₂ O »	» 0,29

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	2,0
P ₂ O ₅	»	2,5
K ₂ O	»	3,0

Conclusioni

Terreno debolmente acido. Povero di humus e di azoto. Abbastanza provvisto di calce. Sufficientemente provvisto di P₂O₅ e di K₂O.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1,5 q/ha N; 0,5 q/ha P₂O₅; 1 q/ha K₂O; letamazione.

Terreno n. 20. — Ferro Lorenzo. Canischio, fraz. Lambanova

Analisi chimica

	Soprasuolo
pH	6,6
Calcare	‰
Azoto totale	» 1,64
Humus	» 21,87
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti	» 4,25
MgO » » »	» 7,06
P ₂ O ₅ » » »	» 2,28
Na ₂ O » » »	» 0,58
K ₂ O » » »	» 4,10
P ₂ O ₅ di scambio	» 0,25
K ₂ O »	» 0,28

Terreno n. 22. — Meinetti Domenico, Pertusio (Piardone)

Analisi chimica

[illegible]

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	1,5
P ₂ O ₅	»	2,0
K ₂ O	»	3,0

Conclusioni

Terreno acido, scarsamente provvisto di humus e di azoto, discretamente provvisto di calce, di P_2O_5 , di K_2O .

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 2 q/ha N; 1 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 23. — Genesio Bernardo di Giovanni, Pratiglione

Analisi chimica

	Soprasuolo
P _H	6,4
Calcare	» ₁₀₀ —
Azoto totale	» 0,56
Humus	» 9,20
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti	» 1,02
MgO » » »	» 5,52
P ₂ O ₅ » » »	» 1,51
Na ₂ O » » »	» 0,31
K ₂ O » » »	» 4,32
P ₂ O ₅ di scambio	» 0,06
K ₂ O »	» —

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	1,0
P ₂ O ₅	"	0,2
K ₂ O	"	3,0

Conclusioni

Terreno acido. Molto scarso di humus e di azoto. Povero di calce, di P_2O_5 , discretamente provvisto di K_2O .

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 2,5 q/ha N; 3 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 24. — A. Varda, Cuorgnè-Ronchi

Analisi chimica

[illegible]

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	2,5
P ₂ O ₅	»	1,0
K ₂ O	»	3,0

Conclusioni

Terreno acido. Discretamente provvisto di humus e di azoto. Povero di calce, di P_2O_5 , discretamente provvisto di K_2O .

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione: 1 q/ha N; 2 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O .

Terreno n. 25. — Braida Riccardo, Cuorgnè (Buasca)

Analisi chimica

	Soprasuolo
P _H	6,3
Calcare	»/100 —
Azoto totale	» 1,92
Humus	» 22,70
CaO sol. negli ac. min. conc. e bollenti	» 6,31
MgO	» 11,29
P ₂ O ₅	» 2,40
Na ₂ O	» 0,37
K ₂ O	» 7,00
P ₂ O ₅ di scambio	» 0,09
K ₂ O	» 0,25

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	2,5
P ₂ O ₅	, »	0,2
K ₂ O	»	3,0

Conclusioni

Terreno acido. Scarsamente provvisto di humus e di azoto. Abbastanza provvisto di calce. Povero di P_2O_5 , discretamente provvisto di K_2O .

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

calcitazione; concimazione; 1 q/ha N; 3 q/ha P_2O_5 ; 1 q/ha K_2O ; letamazione.

Terreno n. 26. — Morgando Giuseppe, Borgiallo Villanova

Analisi chimica

[illegible]

Analisi fisiologica

Quantità di elementi nutritivi assimilabili

N	q/ha	3,3
P ₂ O ₅	»	2,0
K ₂ O	»	2,0

Conclusioni

Terreno neutro. Provvisto di humus e di azoto. Abbastanza provvisto di calce, discretamente provvisto di P₂O₅ e di K₂O.

Per portare il terreno alla massima fertilità si consiglia:

concimazione: 0,5 q/ha N; 1 q/ha P₂O₅; 1 q/ha K₂O; letamazione.

CONCLUSIONI GENERALI

La zona studiata dell'Alto Canavese, coltivata a frutteti e che comprende i territori di Cuornè, Prascorsano, Valperga, Cintano, Castellamonte e Baldissero, della superficie di circa 60 km², è costituita da terreni formati da alluvioni antiche più o meno ferrettizzate che in qualche luogo assumono un carattere decisamente morenico e che fisicamente possono ascriversi alla classe dei terreni sabbio-limosi.

Dal punto di vista mineralogico rinveniamo nella frazione sabbiosa numerose specie minerali e precisamente: quarzo, frequentemente feldspati e plagioclasti, attinolit e glaucofane, granati e pirosseni con tracce di rutilo, zircone, apatite, titanite, ecc., particolarmente localizzati in superficie i granati ed i pirosseni.

Questi minerali derivano dal disfacimento delle rocce gneissiche, degli scisti cristallini, delle rocce verdi.

Dal punto di vista chimico si tratta generalmente di terreni a reazione francamente acida specie quella delle zone di Valperga, Prascorsano e Pratiglione, mentre un po' meno acidi sono quelli delle zone di Cuornè, Pertusio e Castellamonte. L'acidità è maggiore negli strati superficiali. L'acidità più che ad abbondanza di sostanza organica è dovuta allo scarso quantitativo di basi conseguente a fenomeni di dilavamento.

La sostanza organica è generalmente scarsa; più favorite sotto questo aspetto sono le zone di Cuornè e di Castellamonte. In genere però la sostanza organica è localizzata in superficie.

Delle basi alcalino-terrose sono rari i casi in cui il calcio superi l'1 % (in questi casi anche il sottosuolo ne è relativamente ricco). Il magnesio risulta distribuito più uniformemente.

Tra le basi alcaline prevale fortemente il potassio diffuso abbastanza uniformemente nel suolo e nel sottosuolo, quasi tutto però sotto forma poco scambiabile.

L'anidride fosforica raramente si rinviene in misura soddisfacente, comunque è più abbondante in superficie ed in forma poco assimilabile, quindi è da attendersi una forte carenza fosfatica nei riguardi della nutrizione vegetale.

Sotto il punto di vista più strettamente agronomico si tratta di terreni scarsamente provvisti di fertilità azotata e fosfatica e dove per di più azoto e fosforo si rinvencono in netto squilibrio fisiologico come si deduce dai seguenti rapporti:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(presenti nel terreno allo stato assimilabile)
q/ha	1-2,5	0-1	2-3	

Questi valori appaiono ben distanti da quelli richiesti per una fertilità optimum, e cioè rispettivamente 3,5-3-3 q/ha.

Per giudicare dell'attitudine di questi terreni alle colture fruttifere, specialmente al pero ed al melo, è utile premettere alcune notizie sulle esigenze di queste due colture. In proposito una recente pubblicazione di P. Principi (7) afferma quanto segue.

«Il pero si adatta a terreni alquanto compatti meglio di qualsiasi altro albero da frutto e quindi può svilupparsi bene anche su terreni argillosi, purchè non molto alcalini (non più del 10 % CaCO₃), ben drenati e sufficientemente profondi. Il CaCO₃ riesce particolarmente dannoso, se il pero è innestato sul cotogno.

Ottimo il terreno sabbioso-argilloso con non più del 15 % argilla. Abbisogna di molto K₂O quindi vegeta rigogliosamente sui terreni formati da rocce granitiche, trachitiche, leucitifere o anche gneissiche. Questo in linea generale. In linea particolare le diverse varietà hanno particolari esigenze di terreno, di umidità, di elementi fertilizzanti.

È essenzialmente un albero per climi temperati ed ha bisogno di una temperatura piuttosto elevata per la maturazione dei frutti, soprattutto quelli delle varietà tardive.

Il melo nei riguardi del terreno è alquanto meno esigente del pero. Preferisce tuttavia i terreni argillo-sabbiosi o limoso-sabbiosi con orizzonte argilloso profondo e sufficientemente provvisti di umidità.

Anche sui terreni argilloso-sabbiosi cresce vigorosamente e produce ottimi frutti, purchè non eccessivamente umidi, può conservare notevole vigore; però i frutti risultano di minor pregio.

Molto favorevoli sono i terreni provenienti da rocce granitiche, sienitiche, trachitiche, basaltiche e gneissiche ed i terreni alluvionali e morenici.

Si adatta ai terreni calcarei con non oltre il 12 % di calcare. Si adatta pure su terreni umiferi e perciò viene coltivato anche nei prati, tollerando la cotica erbosa meglio di altra pianta.

Le diverse varietà presentano un diverso adattamento. Il melo è un albero dei climi temperati, ma di sviluppo più rigoglioso del pero nelle regioni dove la temperatura media annua è relativamente bassa e dove l'atmosfera è frequentemente umida e nebbiosa.

Nell'Italia settentrionale le zone dove il melo è più intensamente coltivato corrispondono ad alcune valli prealpine o schiettamente alpine ».

Come si vede, le due colture pur con qualche differenza, specie in rapporto alla precocità o meno della maturazione dei frutti, dimostrano esigenze molto vicine e rinvergono nei terreni esaminati buone condizioni di sviluppo per quanto si riferisce:

- 1) alla natura limo-argillo-sabbiosa del suolo;
- 2) alla natura delle rocce da cui il terreno proviene (graniti, sieniti, gneiss, ecc.);
- 3) alla genesi del terreno (terreni alluvionali e morenici).

Poco rispondenti alle dette colture sono invece altri caratteri, quali:

- 1) la reazione spesso nettamente acida del terreno;
- 2) la scarsenza di elementi nutritivi, specialmente azoto e fosforo.

Si tratta, però, di difetti che si possono sovente correggere con la calcitazione e con la concimazione purchè si tengano presenti alcune norme fondamentali che qui appresso riassumiamo.

Tecnica della calcitazione. — Questa pratica deve essere razionalmente condotta, anzitutto determinando la quantità di calce necessaria alla saturazione dell'acidità del terreno. Questa determinazione si può effettuare per titolazione con acqua di calce secondo il

Metodo di Hutchinson MacLeman. — 20 g di terreno fine secco all'aria si portano in un matraccio, si scaccia l'aria con una corrente di anidride carbonica, si aggiungono 200 cc di una soluzione satura di bicarbonato di calcio, si chiude e si mescola per 3 ore. Su 100 cc del filtrato si determina il bicarbonato residuo con HCl n/10 indicatore metilarancio.

Titolando nello stesso modo la soluzione di bicarbonato si ottiene per differenza la quantità di calce fissata dall'acidità del terreno.

Però in pratica occorre molta più calce di quella teorica, sia a causa del potere tampone del terreno, sia perchè solo una parte della calce aggiunta al terreno saturerà gli acidi umici, mentre in parte sarà assorbita dai colloidi e darà luogo a fenomeni di scambio con gli ioni H' della frazione colloidale del terreno, ed il restante si scioglierà come bicarbonato e verrà lisciviata.

Generalmente la quantità teorica indicata dall'analisi va moltiplicata per 1,5-2,5, fattore variabile secondo la percentuale di argilla e di humus contenute nel terreno.

A titolo d'orientamento diamo nella tabella seguente le quantità di $CaCO_3$ in kg/ha necessarie per portare un terreno acido a $pH = 7,0$:

pH del terreno (sospensione acquosa)	Terreno argilloso			Terreno sabbioso		
	Dose media	Dose massima	Dose minima	Dose media	Dose massima	Dose minima
6,40-6,20	3700	4400	3300	3600	4200	3000
6,20-6,00	6850	10200	3650	13300	19000	7200
6,00-5,80	6400	7900	4200	13200	32500	3000
5,80-5,60	9800	12900	5200	14150	20000	4200
5,60-5,40	14020	24600	7400	16150	26400	8150
5,40-5,20	17900	30800	9750	13700	25500	8350
5,20-5,00	—	—	—	20900	27600	14150

Nella calcitazione bisogna inoltre osservare alcune norme:

1) Procurare di correggere gradatamente l'acidità del terreno evitando dosi troppo massicce d'ammendamenti calcarei e questo allo scopo di evitare squilibri, perchè con un rapporto di calce cospicuo si disperdono troppo rapidamente le riserve nutritive organiche, si insolubilizzano l'anidride fosforica, il ferro, il manganese, il rame, lo zinco, il boro e si rompe l'equilibrio microbiologico del terreno.

Solo nei terreni argillosi si può calcitare sino a saturazione quasi completa della reazione pur tenendo conto delle precipitazioni, dell'evaporazione, della permeabilità del terreno, ecc.

2) Gli ammendamenti calcarei da preferirsi sono quelli più reattivi: quali l'ossido di calcio o di magnesio, il carbonato di magnesio precipitato, il carbonato di calcio precipitato, il calcare finemente macinato (che

passi al setaccio n. 100), la calcite e la magnesite, la dolomite (disposti in ordine di reattività decrescente). Con la marna calcarea l'effetto è rapido, perchè essa contiene CaCO_3 in particelle molto fini, purchè bene mescolata col terreno. Certe varietà di marne tenere e porose (es. la creta) possono essere impiegate allo stato naturale, perchè si disgregano rapidamente per effetto della pioggia, del gelo, del disgelo.

3) I calcari duri e compatti devono essere frantumati almeno in particelle di 0,5-1 mm di diametro.

4) Effettuare una mescolanza intima dell'ammendamento calcareo col terreno, con lavorazioni ripetute nel periodo autunno-invernale ed in primavera.

5) La calcitazione dev'essere accompagnata da una somministrazione di concimi scegliendo delle combinazioni fisiologicamente alcaline: per esempio, scorie o fosfati naturali macinati, nitrato sodico e sali potassici. È sempre da scartare il solfato ammonico. Nè si perda di vista la dotazione dei microelementi, specialmente manganese, zinco, rame, boro e molibdeno che devono essere possibilmente somministrati sotto forma di combinazioni organiche.

Tecnica della concimazione. — Operata la correzione dell'acidità, occorre procedere alla concimazione di fondo, cioè ad una somministrazione di elementi nutritivi per raggiungere un normale grado di fertilità. I quantitativi da aggiungere sono molto variabili a seconda dei terreni e vanno calcolati in base alle risultanze delle analisi chimiche e fisiologiche. Queste hanno dimostrato che il normale grado di fertilità chimica può essere raggiunto nei frutteti esaminati applicando al terreno a seconda dei casi:

da 1 a 3 q/ha di azoto

da 1 a 3 q/ha di anidride fosforica (P_2O_5)

da 0,5 a 2 q/ha di potassa (K_2O)

Questi valori valgono tanto se il frutteto si trova all'epoca dell'impianto, quanto se esso si trova già in produzione.

Raggiunto il grado normale di fertilità chimica, occorre annualmente una concimazione di mantenimento in base alla quantità di elementi nutritivi asportati dal raccolto. A questo proposito bisogna tener presente che nei frutteti viene praticamente allontanato dal terreno solo il raccolto della frutta, raccolto che è molto variabile da un anno all'altro. Invece

le foglie che sono quelle che contengono la maggior parte delle sostanze minerali ritornano al terreno insieme ad una parte degli scarti della potatura. Quindi praticamente si possono calcolare i quantitativi di azoto, fosforo e potassa da impiegarsi annualmente basandosi sulla produzione della frutta. In media le Pomacee asportano per ogni 100 q di prodotto (8):

N	kg	9	}	rapporto N : P ₂ O ₅ : K ₂ O : CaO
P ₂ O ₅	»	3		
K ₂ O	»	12		
CaO	»	45		
				1 0,3 1,3 5

Per quanto si riferisce alla qualità delle sostanze fertilizzanti da somministrare è consigliabile impiegare contemporaneamente concimi organici e concimi minerali. Questo abbinamento è reso necessario dal fatto che la sostanza organica (humus) assicura nel terreno il mantenimento di una buona stabilità di struttura (e quindi una buona permeabilità all'aria e all'acqua); permette di tamponare eventuali scompensi di materiale nutritivo aiutando anche l'assimilabilità di certi elementi minori; svolge un'azione cuscinetto contro improvvise variazioni della reazione del terreno. Spesso queste funzioni non possono essere svolte in modo soddisfacente, perché l'humus prodotto non è sufficiente e perchè esso viene continuamente degradato.

La sostanza organica può essere somministrata al terreno come letame e come sovescio.

Se si usa letame occorre tener conto che 100 q di letame contengono circa :

q 0,30 di anidride fosforica
 » 0,50 » potassa
 » 0,55 » azoto

e che dell'azoto letamico solo circa la metà in media è utilizzabile dalle piante della coltura immediatamente susseguente alla somministrazione.

Anche la concimazione verde mediante sovescio di leguminose è senza dubbio una delle pratiche migliori in quanto essa apporta al terreno specialmente azoto e potassa e perchè i fertilizzanti chimici somministrati alla coltura da sovesciare vengono successivamente da questa elaborati nella forma più adatta agli alberi da frutto. In questo modo si arricchisce il terreno di sostanza vegetale che viene calcolata nella misura di 15-30 tonn/ha con una quantità di azoto organico di 50-100 kg senza tener conto di quello contenuto nelle radici.

Quando non si possa procedere alla somministrazione di letame od al sovescio si può assicurare una certa conservazione dell'humus mediante la copertura estiva del terreno con paglia (la più economica è la paglia di riso). Nei primi anni essa limita l'aumento quotidiano di temperatura dello strato superficiale ed economizza l'acqua nei terreni irrigati. In seguito si ha un arricchimento di humus per decomposizione della paglia a contatto del terreno.

La distribuzione dei concimi minerali (sono preferibili i concimi complessi con le formulazioni corrispondenti alle esigenze del terreno e della pianta) dovrebbe aver luogo collocandoli il più vicino possibile alle radici, previo scasso profondo all'impianto con il quale si otterrà anche l'avvicendamento alla superficie del sottosuolo ed il contemporaneo capovolgimento in profondità dello strato attivo fertile mettendo così quest'ultimo a contatto del futuro sistema radicale.

Anche nelle concimazioni annuali si deve sempre tendere a portare i principi nutritivi in vicinanza delle radici, sia con lo scavare fosse profonde oltre mezzo metro, in una corona circolare che corrisponda alla periferia della proiezione verticale della chioma (incorporando successivamente sul fondo del terreno i concimi), sia ricorrendo alle soluzioni concimanti da iniettarsi a mezzo di appositi pali iniettori che distribuiranno sotto pressione la quantità di fertilizzante da impiegare.

La localizzazione dei concimi è generalmente da consigliare specie per quanto riguarda i concimi fosfatici, i quali oltre ad essere meno fissati dal terreno che non nella distribuzione uniforme possono espletare azioni secondarie mettendo ad esempio in libertà il potassio per reazione chimica tra i fosfati solubili ed i minerali argillosi.

La localizzazione in profondità è sempre opportuna nei terreni a basso di tenore di humus. Dove invece il suolo è ben provvisto di sostanza organica le piante fruttifere si giovano anche dei concimi distribuiti in superficie interrati coi normali sistemi di lavorazione nello strato arabile.

L'efficacia dei concimi è sempre condizionata ad una razionale sistemazione del terreno, ad una tempestiva irrigazione, ad una pronta difesa antiparassitaria che pongano la pianta nelle migliori condizioni vegetative e di produttività.

Bisogna comunque evitare ogni generalizzazione in fatto di concimazione alle piante da frutto ponendosi al contrario tanti problemi distinti quante sono le varietà di terreno e le esigenze della specie e delle singole varietà. E questo è tanto più da tener presente per le colture specializzate che sono ovviamente più esigenti delle colture consociate, fruttifere ed erbacee, perchè la concimazione di queste ultime collabora entro certi limiti alla nutrizione minerale dei fruttiferi consociati.

BIBLIOGRAFIA

- (1) La coltura del pero in Italia. *Rivista della Ortofrutticoltura Italiana*. Numero speciale. 1957, anno 82, vol. XLI.
- (2) CARLONE, R. Prospettive sulla frutticoltura della Valle d'Aosta. *Cronache Economiche*, Torino, 1952, n. 113.
- (3) DOTTI, F. Perfezionare la concimazione delle piante da frutta. *Frutticoltura*, 1957, vol. XIX, n. 4.
- (4) HAUSSMANN, G. Influenza dei fattori ecologici e colturali sulla serbevolezza delle mele nella conservazione frigorifera. *Annuario R. Stazione Chimico-Agraria Sperimentale di Torino*, 1932-34, vol. XII.
- (5) MALQUORI, A. La concimazione degli alberi da frutto. *Concimi e Concimazioni*, 1958, n. 6.
- (6) SCURTI, F. Studio chimico-agrario dei terreni italiani. Piemonte: Eporediese. Torino, 1940.
- (7) PRINCIPI, P. I terreni per le piante legnose da frutto. 2^a ediz. Roma, R.E.D.A., 1958. (Biblioteca per l'insegnamento agrario professionale, nn. 167-168).
- (8) GERICKE, S., KURMIER, B., u. BÄRMANN, C. Die Phosphorsäure. 1954, Bd. 14, Folge 5/6.
Fertilizers for various crops. *Canada Department of Agriculture, Public. 870*, Ottawa, 1956.

RIASSUNTO

Gli AA. riferiscono sui caratteri chimici, mineralogici e pedologici dei terreni di una zona dell'Alto Canavese da tempo rinomata per la produzione delle Pomacee. Essi dimostrano la possibilità di incrementare sensibilmente la detta produzione e danno precisi indirizzi per la correzione dello stato di reazione e della capacità produttiva dei terreni stessi.

SUMMARY

ON THE NUTRITIONAL STATE OF ORCHARD SOILS
OF THE PROVINCE OF TURIN

STUDIES MADE IN THE ALTO CANAVESE

By ETTORE BOTTINI and CARLO SAPETTI

The authors report on the chemical, mineralogical, and pedological characteristics of a zone of the Alto Canavese, long renowned for its pome production. They demonstrate the possibility of appreciably increasing this production, and give precise directions for the correction of the state of reaction and of the productive capacity of the soils themselves.

FILIPPO LALATTA e FAUSTO L. GORINI

RICERCHE SULL'APPARATO RADICALE DI MELI ADULTI

La conoscenza dell'apparato radicale delle piante da frutto ha formato oggetto, in quest'ultimo decennio, di ricerche di notevole interesse, ricerche particolarmente preziose, anche per la difficoltà che presenta la loro esecuzione: esse comportano, infatti, il sacrificio delle piante in esame e richiedono una mole cospicua di lavoro sia per l'isolamento delle radici che per il rilevamento dei dati riguardanti la loro estensione e distribuzione.

Un'esauriente bibliografia sull'argomento è riportata nelle note degli sperimentatori italiani che ci hanno preceduto (1-8).

Il nostro contributo riguarda lo studio dell'apparato ipogeo del melo su franco in un terreno piuttosto tipico dell'alto Milanese, d'origine morenico alluvionale.

Lo scopo preminente della ricerca è stato quello di studiare il comportamento del sistema radicale del melo in questo tipo di terreno. In secondo luogo la ricerca ha inteso di vedere, almeno a titolo orientativo, se la particolare forma di allevamento della chioma avesse una rispondenza nella disposizione dell'apparato radicale.

Sarebbe infatti interessante conoscere se, tra i numerosi fattori determinanti l'andamento di un sistema radicale (tessitura e condizioni idriche del terreno, caratteristiche naturali di sviluppo della chioma, condizioni climatiche, lavori colturali, ecc.), sia da considerare anche la forma d'allevamento imposta dal frutticoltore alla parte epigea. E cioè, nel nostro caso, se il modo di estendersi delle radici di un melo allevato con una forma « in volume » (vaso, piramide, ecc.) presenti qualche differenza da quelle di un melo allevato con una forma « appiattita » (palmetta, ipsilon, ecc.).

Si ritiene, ad esempio, che la forma a vaso (vuoto) induca, rispetto alla forma « a piramide » o a quella « a vaso trentino » uno sviluppo delle radici più superficiale, meno fittonante.

È anche opinione abbastanza diffusa, tra i pratici, che l'andamento degli assi radicali nel terreno corrisponda, in certo qual modo, a quello delle branche della parte epigea. Non esistono però, a quanto ci risulta, conferme sperimentali di questo fatto. Non pare infatti che la marza eser-



FIG. 1. — Melo «Arkansas» a vaso (pianta n. 1).

citi sul soggetto influenze che vadano oltre a quella di consentire alle radici uno sviluppo maggiore o minore a seconda degli apporti nutrizionali della marza stessa.

Secondo Kobel (1954), anche i risultati di Swarbrick e Roberts (1927) e di Roemer e Hilkenbäumer (1936 e 1937), relativi all'influenza delle marze sul modo di ramificare delle radici, richiederebbero conferme più convincenti, utilizzando nelle prove portainnesti clonali di origine e comportamento uniforme.

Materiale e metodo

Il meleto che servì all'indagine è piantato in filari distanti 10 metri l'uno dall'altro. Sul filare, che ha la direzione est-ovest, le piante sono alla distanza di soli m 4,50, essendo il filare costituito da meli allevati a vaso alternati a meli allevati ad ipsilon. La forma a vaso è costituita da 4 robuste branche inserite ad altezze sensibilmente diverse sul fusto (da cm 60 a cm 120) e provviste ciascuna di numerose branche secondarie (fig. 1).

Nella forma a ipsilon le due branche si inseriscono sul fusto all'altezza di cm 50-60 e si sviluppano su di un piano normale al filare; esse sono provviste di poche branche secondarie, ma di numerose branchette a frutto (fig. 2).

Le piante sono di diverse cultivar tutte innestate su franco (*Malus communis*). Al tempo dell'indagine esse avevano 17 anni d'età ed erano state poste a dimora già innestate, previo uno scasso del terreno a buche di m $1,20 \times 1,20 \times 1$.

La produttività delle piante in esame non è stata mai molto abbondante ed è stata soprattutto poco costante negli anni a causa di ripetute avversità climatiche (grandine e freddi tardivi).

Il terreno, come risulta dalle analisi riportate nella tabella I, è tendenzialmente sciolto fino ad una certa profondità, indi molto sabbioso;

TABELLA I. - Analisi meccanica e fisico-chimica del terreno nel campo sperimentale

	Profondità media di prelevamento in metri	Analisi meccanica		Analisi della terra fine		
		scheletro	terra fine	sabbia	limo ed argilla	calcare totale
		%	%	%	%	%
Saggio n. 1 .	0,20	29,6	70,4	88	12	0,19
	0,50	10,3	89,7	86	14	0,17
	1,00	2,4	97,6	82	18	0,17
	1,50	64,6	35,4	97	3	3,89
	2,30	78,0	22,0	94	6	7,54
Saggio n. 2 .	0,25	11,9	88,1	86	14	0,19
	0,65	6,9	93,1	87	13	0,15
	1,25	1,5	98,5	98	2	0,13
	1,65	62,2	37,8	93	7	0,17
	2,60	71,8	28,2	90	10	0,15



FIG. 2. — Melo « S. Giacinto » a ipsilon (pianta n. 2).

è provvisto di scheletro generalmente abbondante (in alcuni punti molto sassoso) (fig. 3).

Si deve inoltre osservare che il profilo del terreno è notevolmente disforme e varia da punto a punto. In complesso è un terreno assai permeabile, ben aereato, scarsamente provvisto di elementi colloidali e quindi povero di potere assorbente. Il calcare, salvo eccezioni, è quasi assente ed il Ph è subacido.



FIG. 3. — Il profilo del terreno, come si presenta nei pressi delle piante nn. 1 e 2.

I filari di meli sono consociati a prato stabile di 6 anni, irriguo. Tuttavia una modesta superficie sotto la chioma di ogni pianta è da quattro anni tenuta a « mulch » di paglia di frumento.

Dal punto di vista climatico la zona, pur assai vicina a Milano, ha un po' le caratteristiche delle regioni subalpine. La piovosità è abbondante e ben distribuita. La media annua dell'ultimo quindicennio dal 1943 al 1957 è stata di mm 965,3.

Sono stati effettuati, in prossimità delle piante in esame, due saggi dell'intero profilo del terreno. Ogni saggio ha compreso cinque campionamenti di terreno corrispondenti a cinque diverse profondità, da m 0,20 a m 2,60.

I risultati delle analisi, eseguite previa essiccazione del terreno all'aria, sono esposti nella tabella I (per la determinazione del calcare il terreno è stato essiccato in stufa a 110°).

Si scelsero in due filari distinti due coppie di piante, ogni coppia costituita da una pianta allevata a vaso e dall'adiacente pianta ad ipsilon. Le piante furono scelte di sviluppo regolare; la scarsa fertilità del terreno non consentiva agli alberi uno sviluppo ottimo, nonostante non difettassero le concimazioni. Le forme a vaso erano ovviamente assai più sviluppate delle forme ad ipsilon. Nella tabella II abbiamo riunito alcuni dati biometrici rilevati sulla parte epigea dei quattro alberi poco prima di iniziare l'isolamento del sistema radicale.

TABELLA II. - Dati biometrici delle piante in esame

Pianta n.	Cultivar	Forma di allevamento	Circonferenza del fusto, a 30 cm da terra, cm	Altezza massima della chioma da terra, m	Area di proiezione della chioma mq
1	« Arkansas »	vaso	79	4,60	36,30
2	« S. Giacinto »	ipsilon	34	4,35	14,40
3	« Golden Delicious » .	»	55	4,50	19,50
4	« Stark King »	vaso	70	5	38,50

L'isolamento dell'apparato radicale delle quattro piante è stato effettuato nel febbraio 1958 con una tecnica ispirata al metodo dello « scheletro » (o di Rogers), che è quello generalmente seguito dagli sperimentatori.

I sistemi radicali delle due piante di ogni coppia vennero isolati contemporaneamente, usufruendo di un unico scavo. Si procedette, dopo di aver rilevato i dati interessanti la chioma, alla capitozzatura delle piante (fig. 4), al fine di rendere più agevole lo sterro e di evitare il pericolo di ribaltamento delle piante scalzate, sotto il peso della chioma. Indi, sulla superficie interessante i rilievi venne allestito un ampio reticolato di corda, a maglie larghe m 0,50 × 0,50 sostenuto orizzontalmente, mediante pali, all'altezza di m 1 dal suolo (si preferì non distenderlo al livello del terreno, onde non doverlo continuamente spostare nel corso degli scavi e per procedere più spediti nel rilievo dei dati). Il reticolato serve, com'è noto, a costituire



FIG. 4. — È in corso il lavoro di isolamento dell'apparato radicale della pianta n. 1, previamente capitozzata. Si noti il reticolato di corda per il rilevamento dei dati.

un sistema di coordinate cartesiane per la rapida e precisa determinazione della posizione delle radici che man mano vengono alla luce.

Si incominciò a scavare una trincea, profonda circa 2 metri, tutt'attorno alla coppia di piante, alla distanza di 6-7 metri dai fusti, cioè dove si presumeva giungessero le terminazioni delle radici. Di lì lo scavo proseguì con andamento centripeto, con la dovuta accortezza e cautela al fine di rispettare l'integrità e la posizione delle radici, approfondendosi, quando occorreva, per seguirne interamente il percorso. Di

mano in mano che veniva alla luce la terminazione di una radice, se ne determinava la posizione (distanze ortogonali dal centro degli assi cartesiani e quota) con l'aiuto di una canna metrica. Indi, procedendo lo scavo, venivano rilevati a distanze regolari numerosi altri punti della radice in direzione del tronco. Di tratto in tratto le porzioni di radici rilevate venivano eliminate, in modo che il successivo lavoro di esplorazione potesse svolgersi più liberamente. Pertanto non ci siamo preoccupati di mantenere al suo posto l'apparato radicale isolato, ritenendo sufficiente averne determinato con i rilievi la precisa posizione originaria.

Vennero rilevate in tal modo tutte le radici di diametro superiore ai 3 mm. Delle radichette di diametro inferiore, si segnò solo il punto d'inserzione sulla radice di partenza e si prese nota della lunghezza, della forma e delle ramificazioni.

Le radici isolate vennero calibrate a tratti frequenti e ne vennero annotate le principali caratteristiche di conformazione.

Per eseguire ordinatamente il rilievo si rese opportuno dare un numero progressivo ad ogni radice, con il quale la radice stessa veniva identificata fino alla sua inserzione in una radice di ordine superiore e questa nella sua confluenza negli assi radicali primari.

Si eseguirono numerose osservazioni e si ripresero parecchie fotografie di cui alcune vengono qui pubblicate ad illustrazione dei particolari più interessanti.

Ognuna delle due coppie di piante comportò uno sterro di circa 200 metri cubi di terreno.

RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI

A) Proiezione orizzontale

Sistema radicale della pianta n. 1 (fig. 1)

Osservando la proiezione orizzontale (tavola I) si nota che dal tronco parte, in tutte le direzioni, una dozzina di assi radicali di notevoli dimensioni (il diametro di quattro di essi è di 60-70 mm, quello degli altri è compreso tra i 30 e i 50 mm). A breve distanza dal punto di partenza da ognuno di questi assi principali si dipartono diverse radici secondarie di minor diametro, a loro volta suddivise successivamente in radici più sottili fino ai minimi diametri delle radichelle.

Alcuni assi radicali conservano una notevole grossezza fino ad una distanza di m 1-1,50 dal tronco, dove si suddividono (fig. 5). Alcune radici infine procedono verso l'esterno senza ramificarsi, diminuendo semplicemente il diametro della sezione.

L'espansione in ampiezza dell'apparato radicale della pianta n. 1 è veramente cospicuo. Alcune terminazioni radicali arrivano ad una distanza dal tronco di oltre 7 metri, uscendo così per 3-4 metri dall'area di proie-



FIG. 5. — Come si presentano gli assi radicali uscenti dal tronco della pianta n. 1.

zione della chioma. La massa maggiore di radici si trova tuttavia in un settore circolare compreso, grosso modo, tra m 0,50 e m 4 dal tronco. La distribuzione non è uniforme: è evidente dal disegno la maggior copia ed estensione di radici in alcuni settori rispetto ad altri.

Non vi è alcuna correlazione topografica tra le grosse branche della chioma e le grosse radici.

Nella planimetria non compaiono, per ovvie ragioni, tutte le radichelle sottili, cioè quelle deputate all'assorbimento. Esse erano variamente distri-

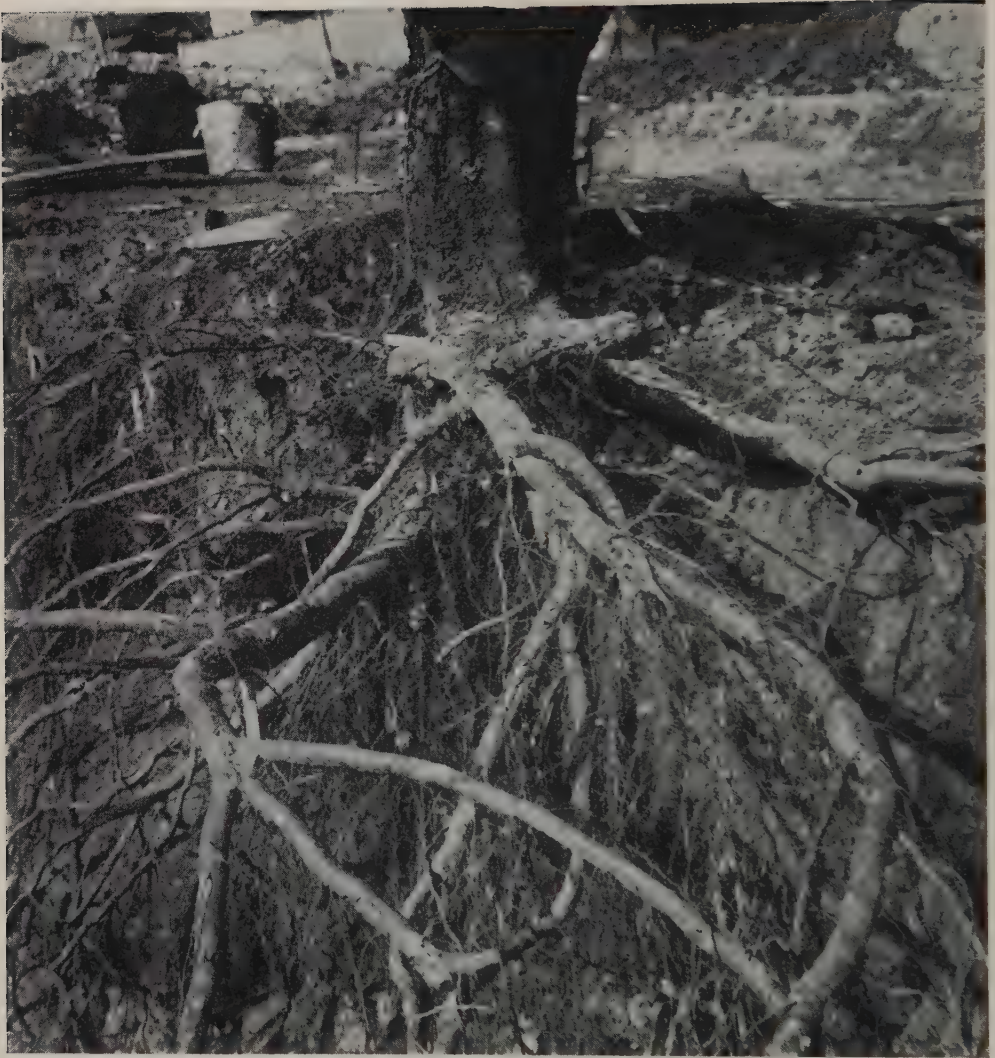


FIG. 6. — Nello strato di terreno ricoperto dal « mulch » si nota l'emissione di fini radichette dalle grosse radici uscenti dal tronco.

buite in tutta la massa di terreno, sia in superficie che in profondità. Assai limitata generalmente la loro presenza in prossimità del pedale. Tuttavia in alcune grosse radici si notava, a poca distanza dal pedale, l'emissione di una certa quantità di radichette fini e finissime nello strato più superficiale del terreno (fig. 6). È facile presumere che tale comportamento sia stato favorito dalla presenza del « mulch » nella zona adiacente al

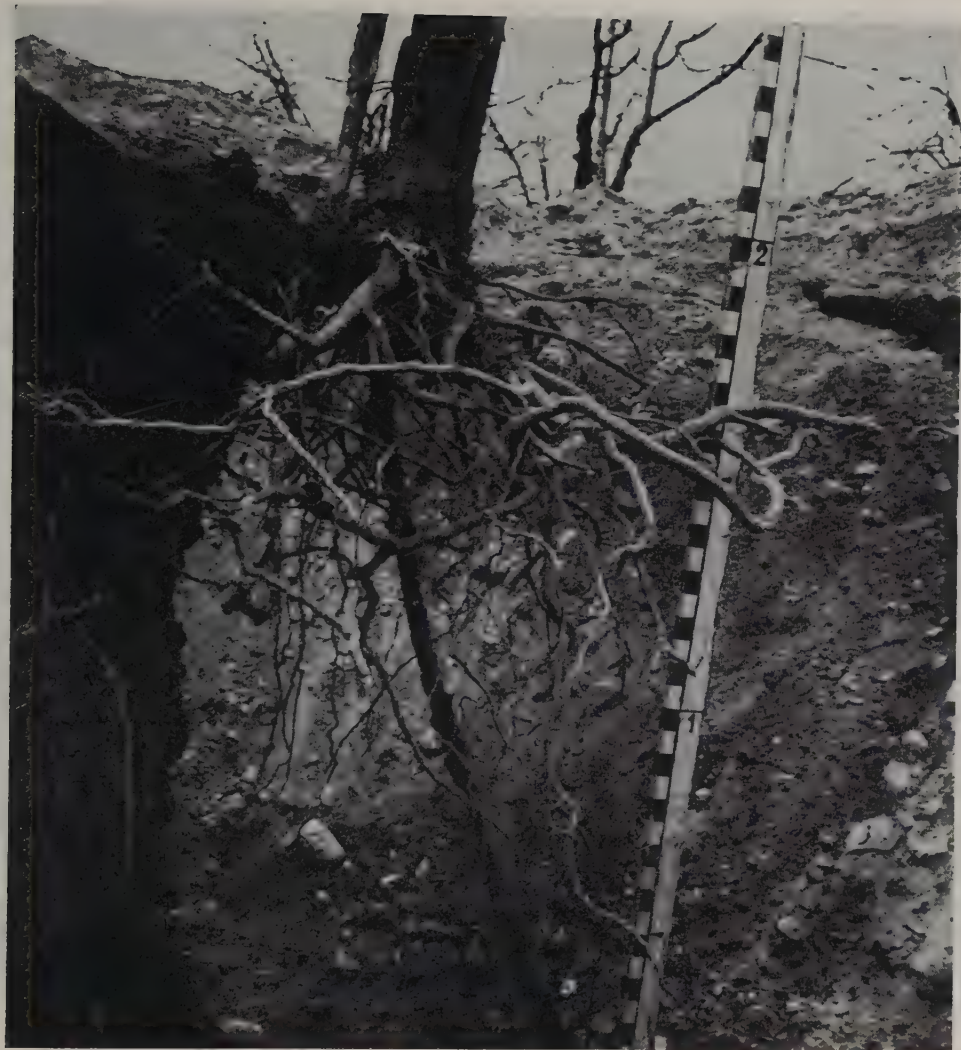


FIG. 7. — Al di sotto del pedale non si notano radici fittonanti.

fusto. L'accumulo di sostanza organica, la maggior porosità del terreno, l'assenza di lavorazioni avevano permesso lo sviluppo di un apparato assorbente anche in una zona ove abitualmente le grosse radici ne sono sprovviste. È questo un beneficio notevole da considerare a favore della pratica del « mulch ».

Nella pianta n. 1, come d'altronde anche nelle altre, la maggior parte delle radici presenta un andamento particolarmente contorto e sinuoso.



FIG. 8. — Andamento contorto ed irregolare di alcune radici della pianta n. 1.

Non è raro il caso che una radice cambi così decisamente di direzione, da ritornare verso il punto di partenza dopo aver descritto un arco di cerchio più o meno grande (fig. 8). In alcuni casi ciò può essere avvenuto in seguito alla curvatura di qualche radice durante la messa a dimora della pianta.

Talvolta si notano due o più radici saldate per approssimazione e concresciute (fig. 9). Spesso, essendo il terreno molto sassoso, l'accrescimento diametrale delle radici risulta irregolarmente ostacolato, così da fare assumere alla radice una forma appiattita o variamente « bitorzoluta » (fig. 10).



FIG. 9. — Grosse radici della pianta n. 1 saldate insieme e concresciute.

Il diametro delle radici non è regolarmente decrescente dall'inserzione sul ceppo all'estremità. Non di rado il diametro aumenta per un certo tratto, allontanandosi la radice dal fusto, per poi diminuire nuovamente. Nel corso dei rilievi si è notato, fino alla profondità di circa 30 cm, la presenza di alcune radici del diametro di 10-20 mm spezzate certamente a causa di arature del terreno piuttosto profonde eseguite nei primi anni, quando al meieto erano consociate colture erbacee in rotazione. Dal punto di rottura non si notava praticamente alcuna emissione di ramificazioni

secondarie, il che sta a dimostrare ancor più palesemente il danno che al melo recano le lavorazioni del terreno praticate ad eccessiva profondità. In alcuni casi le porzioni di radici prossime alla lacerazione presentavano zone necrosate e marcescenti, tuttavia molto spesso i tratti di radici recisi non presentavano processi di decomposizione.

Le lesioni alle radici interessanti solo gli strati esterni della corteccia apparivano ben cicatrizzate.

Sistema radicale della pianta n. 2 (fig. 2).

Dall'esame della proiezione orizzontale (tavola II) si possono, in linea generale dedurre considerazioni analoghe a quelle per la pianta n. 1.

Anche qui l'espansione è assai notevole in rapporto allo sviluppo della chioma. Si nota una maggiore estensione dell'apparato radicale nel senso della direzione del filare, cioè verso l'alto ed il basso di chi osserva la planimetria.

Non è facile dare una spiegazione di questo fatto, dato che lo scasso era stato fatto a buche. Le lavorazioni nell'interfilare possono aver contribuito nel primo periodo a limitare l'espansione in questo senso. Per quanto concerne la disposizione della chioma, vi è da osservare che le due branche dell'ipson erano disposte in senso normale al filare cioè verso i settori in cui il sistema radicale risulta meno esteso (verso destra e verso sinistra della planimetria).

Ciò dimostra che la forma d'allevamento data alla pianta e la varia disposizione delle branche principali nello spazio non esercitano alcuna influenza sulla direzione che gli assi radicali assumono nel terreno. Questo indipendentemente dall'influenza che la potatura della chioma esercita sullo sviluppo complessivo delle radici.

Sistema radicale delle piante nn. 3 e 4 (tavole III e IV).

Poco vi è da aggiungere alle osservazioni fatte per le piante precedenti. Confrontando lo sviluppo radicale delle due piante, si nota che quello della pianta n. 4 (« Stark King » su franco allevata a vaso) è di gran lunga maggiore di quello della pianta 3 (« Golden Delicious » su franco allevata ad ipson). A determinare tale differenza ha contribuito certamente la diversa entità di potatura cui sono state assoggettate le due piante nel corso della loro esistenza: la potatura è stata assai più energica nella

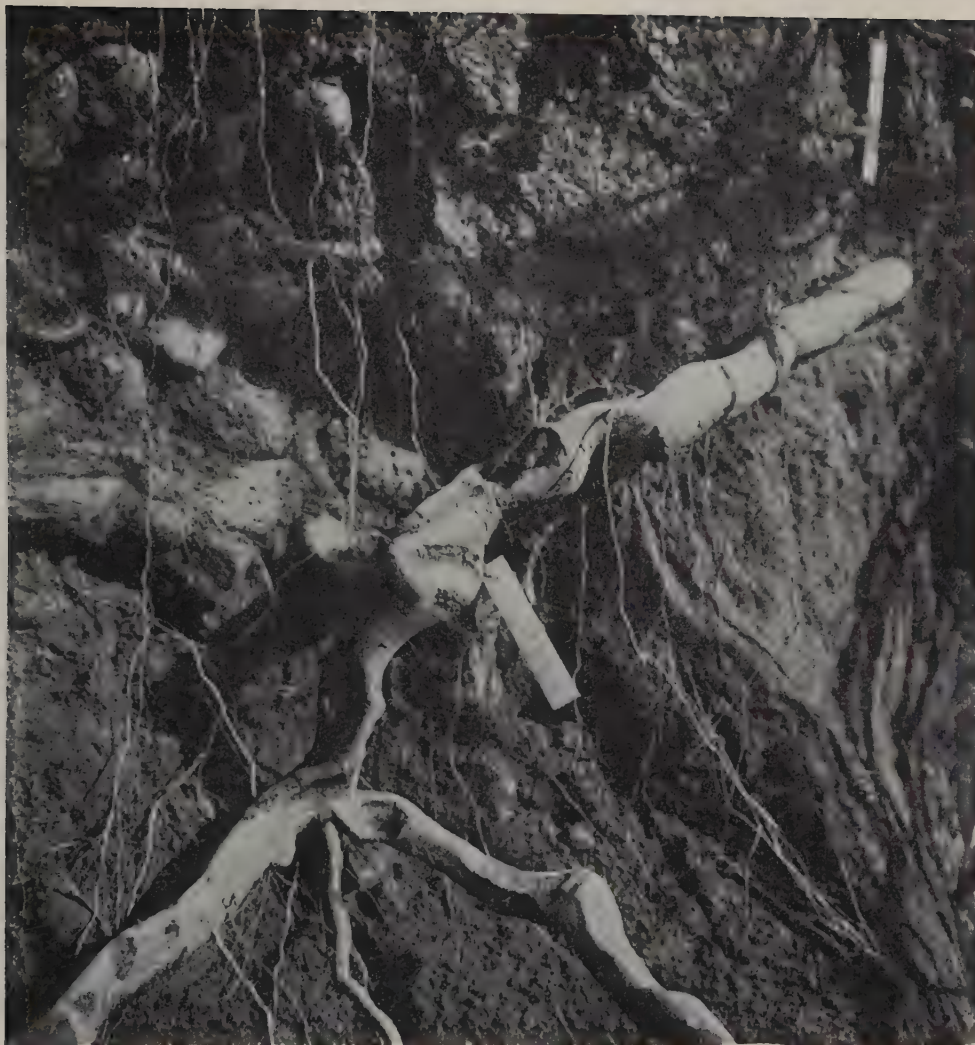


FIG. 10. — La presenza di grossi sassi nel terreno ha fatto assumere ad alcune radici questa strana conformazione.

pianta ad *ipsilon* che nella pianta a vaso. Anche qui tuttavia la disposizione delle radici nel terreno non riflette in alcun modo la forma d'allevamento della pianta.

In prossimità della superficie, ricoperta dal «mulch», presso il pedale della pianta n. 4 è stata ritrovata una notevole quantità di radicele fascicolate (fig. 11) che confermano la favorevole azione operata in tal senso dallo strato paglioso.

B) Esame del profilo verticale

Nella tavola V è riportata la proiezione su di un piano verticale passante per il tronco e con direzione est-ovest della maggior parte del sistema radicale della pianta n. 3. Per brevità, abbiamo disegnato il profilo verticale solo di questa pianta, che meglio delle altre si prestava allo scopo, e riteniamo ciò sia sufficiente a scopo illustrativo. Per tutte le quattro piante abbiamo poi riportato i diagrammi dell'approfondimento dell'apparato radicale, come diremo successivamente.

Dall'esame del profilo verticale (tavola V) appare che l'andamento degli assi radicali principali è, nel primo tratto, poco inclinato verso il basso; a circa m 1 o 2 dal pedale, si ramificano ripetutamente e tendono a scendere con più forte inclinazione; sono quindi le radici secondarie e di terzo e quart'ordine che si approfondiscono variamente, raggiungendo e superando anche i 2 metri.

Non si nota naturalmente alcuna traccia di fittone e neppure grosse radici fittonanti di sostituzione. Solamente alcune piccole radici di diametro di 5-10 mm partono dalla base del fusto e dalle grosse radici in direzione quasi verticale, assai contorte.

Anche da questo disegno appare che l'andamento degli assi radicali, pur avendo una direzione in linea di massima centrifuga, presenta delle notevoli irregolarità. Ad esempio alcune radici ad un certo punto cambiano bruscamente di direzione e sottopassano il tronco.

Questo comportamento ha reso in alcuni casi di non lieve difficoltà il lavoro di rilevamento. Altre radici dopo essersi approfondite tornavano verso la superficie. È evidente che ciò dipende dall'influenza esercitata dalla disformità della natura del terreno.

Nel diagramma I è rappresentata la quantità proporzionale di radici « fibrose » della pianta n. 1 presenti alle varie profondità.

Il diagramma è stato ottenuto attraverso una minuziosa elaborazione dei dati rilevati in campo. Si è immaginato di sezionare il terreno occupato dalle radici con piani orizzontali distanti 20 cm l'uno dall'altro, fino alla profondità di m 2,60.

Prendendo in considerazione le sole radici di diametro compreso tra i mm 3 e i mm 25 (cioè la massa di radici più interessante ai fini dell'assorbimento perchè sono quelle che recano le fini ramificazioni provviste di capillizio assorbente) ed escludendo le radici di diametro maggiore si è fatto il conteggio di tutti i punti del sistema radicale, rilevati topograficamente, compresi tra due successivi piani paralleli. Tale conteggio ci ha fornito l'indicazione della quantità di radici esistenti in quel volume di



FIG. II. — Radici fascicolate, ricche di capillizio, emesse in prossimità della superficie ricoperta dal « mulch » (pianta n. 4).

terreno (essendosi rilevati i punti a distanze regolari, la quantità di radici presenti in un certo volume di terreno è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dei rilievi ivi eseguiti).

Le aree del diagramma indicano pertanto le quantità relative di radici « fibrose » esistenti alle diverse profondità.

Si può osservare che il melo in esame presenta la massa più cospicua di radici tra i 20 e i 100 cm di profondità (il 65 % del totale); tuttavia

DIAGRAMMA I



Pianta n. 1, cv. «Arkansas». Quantità relativa di radici esistenti alle diverse profondità.

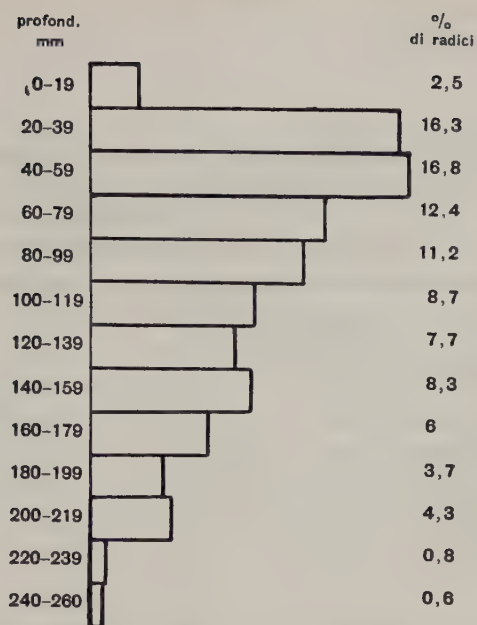
una considerevole quantità di radici si ritrova anche tra i 100 e i 180 cm (circa il 25 %) e questo certamente in relazione alle favorevoli condizioni di ambiente offerte dal terreno a causa delle sue caratteristiche di permeabilità ed aereazione. Dopo i 180 cm di profondità la quantità di radici va riducendosi, com'è logico: circa il 6-7 % del totale, nel volume di terreno compreso tra i 180 e i 260 cm. È bene notare che in questo terreno un piccolo numero di radici si spinge oltre i m 2,50 di profondità.

Nello strato di terreno più superficiale (cm 20) troviamo il 3 % di radici di diametro compreso tra i mm 3 e 25.

Nei diagrammi II, III, IV sono rappresentate le quantità percentuali di radici fibrose presenti alle varie profondità rispettivamente delle piante nn. 2, 3 e 4.

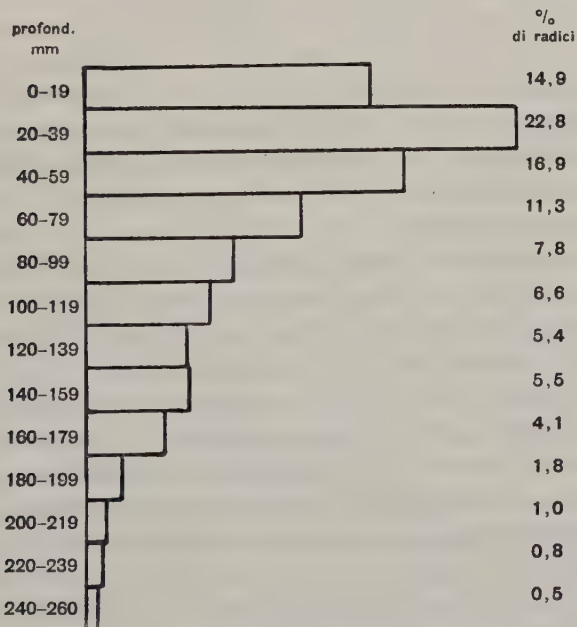
La distribuzione delle radici alle varie profondità è assai diverso da pianta a pianta come si può constatare paragonando tra loro i quattro diagrammi. Ad esempio, mentre nella pianta n. 1 la quantità di radici presenti tra 60 e 80 cm è un poco superiore a quella tra 20 e 40 cm, nella pianta n. 4 la quantità di radici in quest'ultimo strato è più del doppio di quella esistente tra 60 e 80 cm. Ancora: mentre nella pianta

DIAGRAMMA II



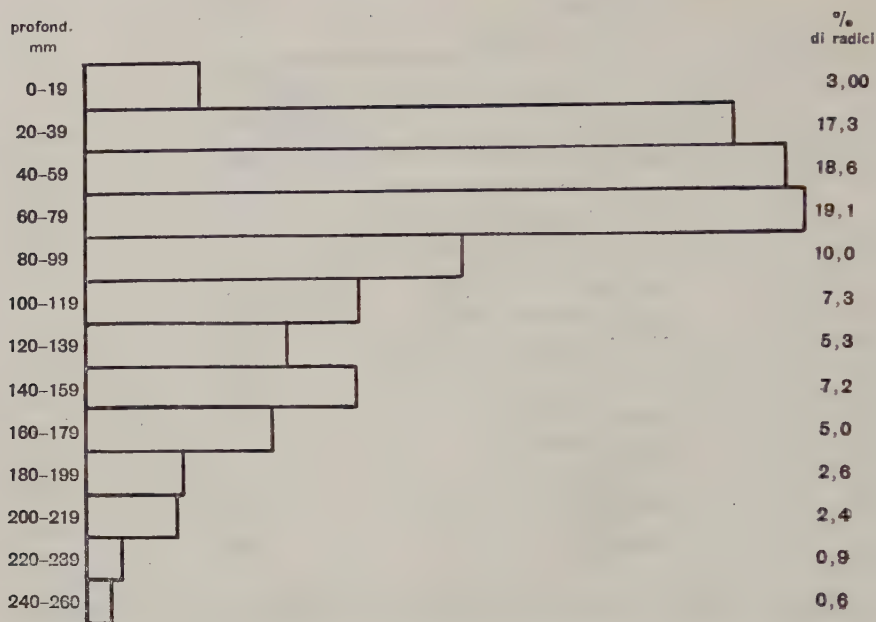
Melo «S. Giacinto». Quantità relativa di radici esistenti alle diverse profondità.

DIAGRAMMA III



Pianta n. 3, cv. «Golden Delicious». Quantità relativa di radici esistenti alle diverse profondità.

DIAGRAMMA IV



Pianta n. 4, cv. « Stark King ». Quantità relativa di radici esistenti alle diverse profondità.

n. 2 nello strato di terreno tra 100 e 220 cm si trovano circa il 39 % delle radici, nella pianta n. 3 nello stesso strato ve ne sono circa il 24 %.

Queste disformità sono dovute certamente in gran parte alla variabilità del profilo del terreno e, in particolare, alla presenza in certe zone di notevoli banchi sassosi.

Occorre tuttavia anche tener conto che si tratta di portainnesti provenienti da seme, aventi cioè ognuno una propria individualità.

Nello strato di terreno compreso tra 20 e 80 cm di profondità le radici fibrose hanno in tutti i casi la massima densità.

In tale strato, favorito dall'aereazione, non disturbato dai lavori (quando le arature siano praticamente soppresse e si facciano solo erpicature), riccamente provvisto di composti ossidati prontamente assimilabili, relativamente sottratto agli sbalzi repentini di temperatura e di umidità, le radici assorbenti trovano le condizioni migliori per lo svolgimento delle loro funzioni.

Nello strato più profondo le radici hanno la possibilità di aumentare l'esplorazione delle risorse idriche ed alimentari del terreno stesso e contribuiscono ad assicurare la sufficiente statica all'albero.

CONCLUSIONI

Le nostre osservazioni hanno potuto stabilire che l'espansione in ampiezza ed in profondità del sistema radicale di tutti e quattro i meli considerati era veramente cospicua.

La distanza di numerose radici dal tronco superava di molto il perimetro di proiezione della chioma, sia nei meli allevati a vaso che a *ipsilon*. Le condizioni fisiche del terreno hanno consentito il notevole approfondimento di molte radici. Nonostante che la maggior parte della massa radicale esplorasse il terreno dai 20 ai 100 cm, rilevante è il complesso di radici presenti tra i 100 e i 180 cm, mentre risulta quasi trascurabile la quantità di radici comprese tra i 180 e 260 cm di profondità.

In tutte le piante si è notata l'assenza del fittone e l'andamento poco inclinato verso la verticale del primo tratto delle radici principali. Tuttavia al di sotto dell'inserzione sul ceppo delle grosse radici si è potuto constatare la presenza di varie radici di diametro piuttosto modesto ad andamento pressochè verticale e generalmente contorto.

In complesso, la diversa forma di allevamento ha influito solo nel senso che ad una maggior espansione della chioma delle piante « a vaso » ha corrisposto nell'apparato ipogeo una maggiore estensione e diramazione rispetto alla forma a « *ipsilon* ». Risulta evidente come in quest'ultima la potatura annuale più severa abbia ridotto lo sviluppo complessivo dell'apparato radicale. Nessuna relazione si è trovata, com'era logico attendersi, tra orientamento e disposizione delle branche e andamento delle radici. È vero che il confronto è stato eseguito tra due sole coppie di piante, ma era tale la differenza di forma di allevamento tra le une e le altre, che dall'indagine avrebbe dovuto scaturire almeno un'indicazione sul diverso modo di orientarsi del sistema radicale. D'altronde riesce piuttosto difficile pensare che la direzione assunta dalle radici possa essere influenzata dalla forma di allevamento. Infatti l'orientamento degli apici radicali obbedisce, attraverso un meccanismo auxinico, a stimoli di natura geotropica, chemiotropica, aero ed idrotropica, ecc., stimoli prodotti dall'ambiente in cui le radici si accrescono e che sono i veri determinanti della distribuzione dell'apparato radicale nel terreno.

La presenza del « mulch » attorno al pedale degli alberi, pur di estensione modesta, ha favorito il formarsi di un complesso di radicele assorbenti superficiali, certamente asasi utili all'alimentazione minerale della pianta.

Le nostre indagini confermano le conclusioni cui erano giunti precedenti sperimentatori circa la necessità di tenere una sufficiente spazia-

tura tra gli alberi, affinchè le radici non siano costrette a contendersi il terreno; e circa la necessità di non approfondire i lavori di coltivazione per non recare dannose mutilazioni all'apparato radicale. Risulta inoltre evidente l'opportunità di studiare i mezzi più idonei per far scendere in profondità gli elementi fertilizzanti (principalmente attraverso l'arricchimento di sostanza organica del terreno che ospita il frutteto e cioè con letamazione, sovesci e « mulch »).

Un'altra indicazione scaturisce infine dalla nostra indagine: l'esigenza dell'esame preventivo del profilo del terreno fino a notevole profondità, in vista dell'impianto del meleto (specialmente nelle zone dove ancora non esistono frutteti) allo scopo di rendersi conto di quale potrà essere l'habitat dell'apparato radicale e prevedere quindi le possibilità di riuscita dell'impianto. Giova sottolineare il fatto che le condizioni di buon drenaggio del terreno non solo permettono l'approfondimento delle radici, ma consentono il miglior sfruttamento della dotazione chimica, perchè l'assorbimento radicale è strettamente dipendente dall'aereazione del substrato. Pertanto le previsioni potranno essere ottimistiche solo qualora il saggio del terreno denunci un sufficiente franco di coltivazione e la possibilità di una pronta percolazione delle acque di pioggia o d'irrigazione, non ostacolata da strati di argilla.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BALDINI, E., e BARGIONI, G. Contributo allo studio dell'apparato radicale del susino. *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, sett.-ott. 1949, vol. XXXIII, nn. 9-10.
- (2) BALDINI, E. Contributo allo studio dei sistemi radicali della vite nella Sicilia orientale. *Ann. Sper. Agr.*, Roma, 1956, n. s.
- (3) BALDINI, E. Indagini e osservazioni sul sistema radicale degli agrumi. *Riv. di Agrumicoltura*, 1957, vol. II, nn. 1-2.
- (4) BARGIONI, G. Contributo allo studio del sistema radicale del ciliegio nel Veronese. *Riv. dell'Ortoflorofrutt. It.*, 1959, vol. XLIII, nn. 3-4.
- (5) BREVIGLIERI, N. Ricerche sullo sviluppo delle piante di pesco (apparato radicale e parte aerea) in relazione ad alcuni sistemi di piantagione. *Riv. di Frutticoltura*, 1941, n. 3.
- (6) BREVIGLIERI, N. Studies on the root system of fruit trees and vines in Italy. Report of the Thirteenth International Horticultural Congress, London, 1952.
- (7) BREVIGLIERI, N. Ricerche su sistemi radicali di alberi di peschi (secondo contributo). *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, genn.-febb. 1954, vol. XXXVIII, nn. 1-2.

- (8) BREVIGLIERI, N. Ricerche sui sistemi radicali della vite. *Atti Acc. Ital. della Vite e del Vino*, 1955.
- (9) DOLL, C. C. Studies of Concord grape roots in loess soil. *Proc. of Am. Soc. Hort. Sci.*, 1955, Vol. 65, p. 175.
- (10) KOBEL, F. Lehrbuch des Obstbaus. 1954.

RIASSUNTO

Gli AA. descrivono l'apparato radicale di quattro meli adulti cresciuti in un terreno sciolto del Milanese, con diversa forma di allevamento.

L'indagine mostra i particolari dell'espansione e dell'approfondimento delle radici, la presumibile influenza del sistema di potatura e la favorevole azione esplicata dal « mulch ».

SUMMARY

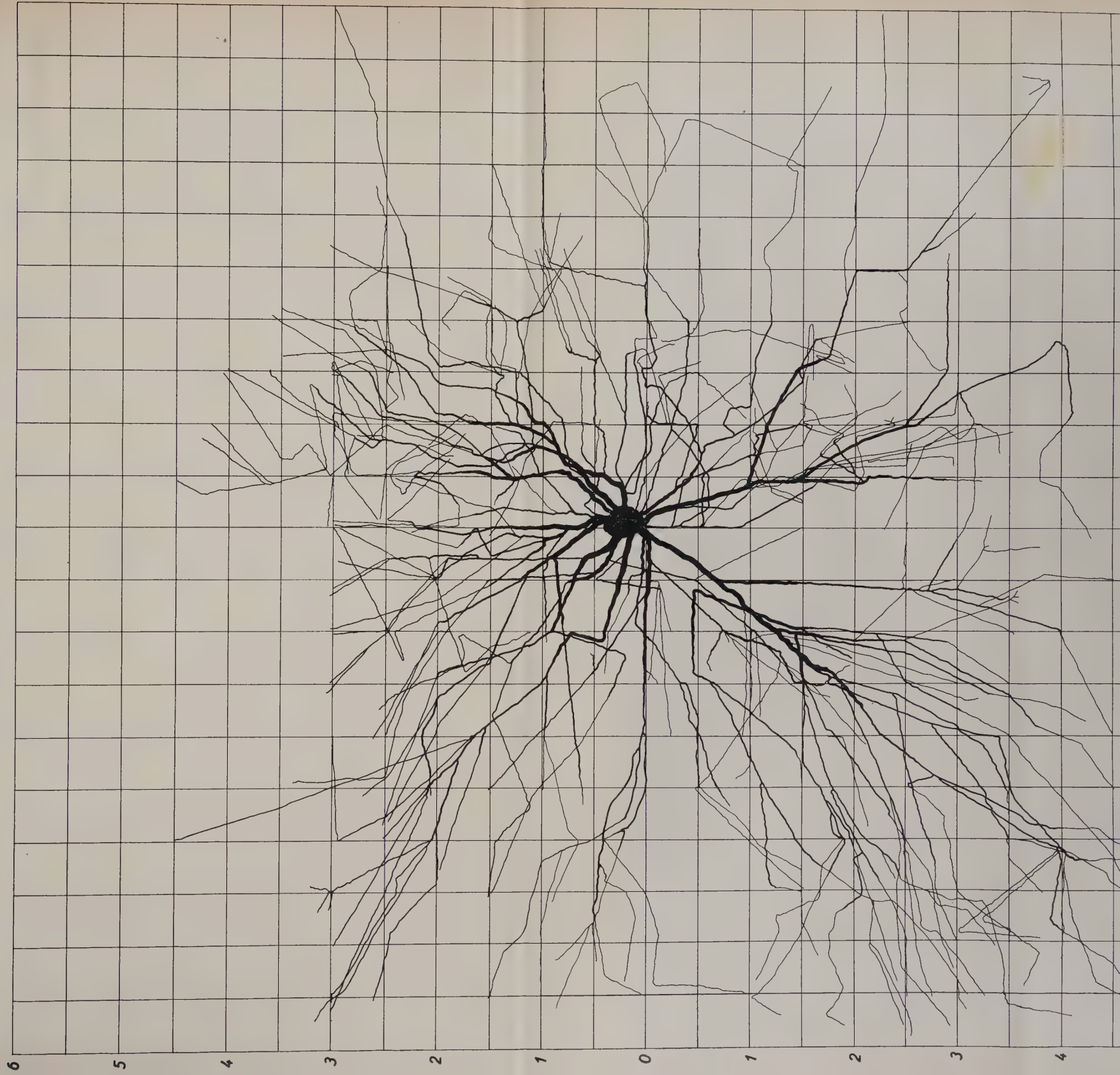
INVESTIGATIONS ON THE ROOT SYSTEM OF APPLE TREES

By FILIPPO LALATTA and FAUSTO L. GORINI

The results of studies on the root system of apple trees are discussed. Observations on root spread and depth are reported.

It is shown that method of pruning can affect root development, but not the direction of roots.

Mulch appears to be a favourable element for rootlet development.



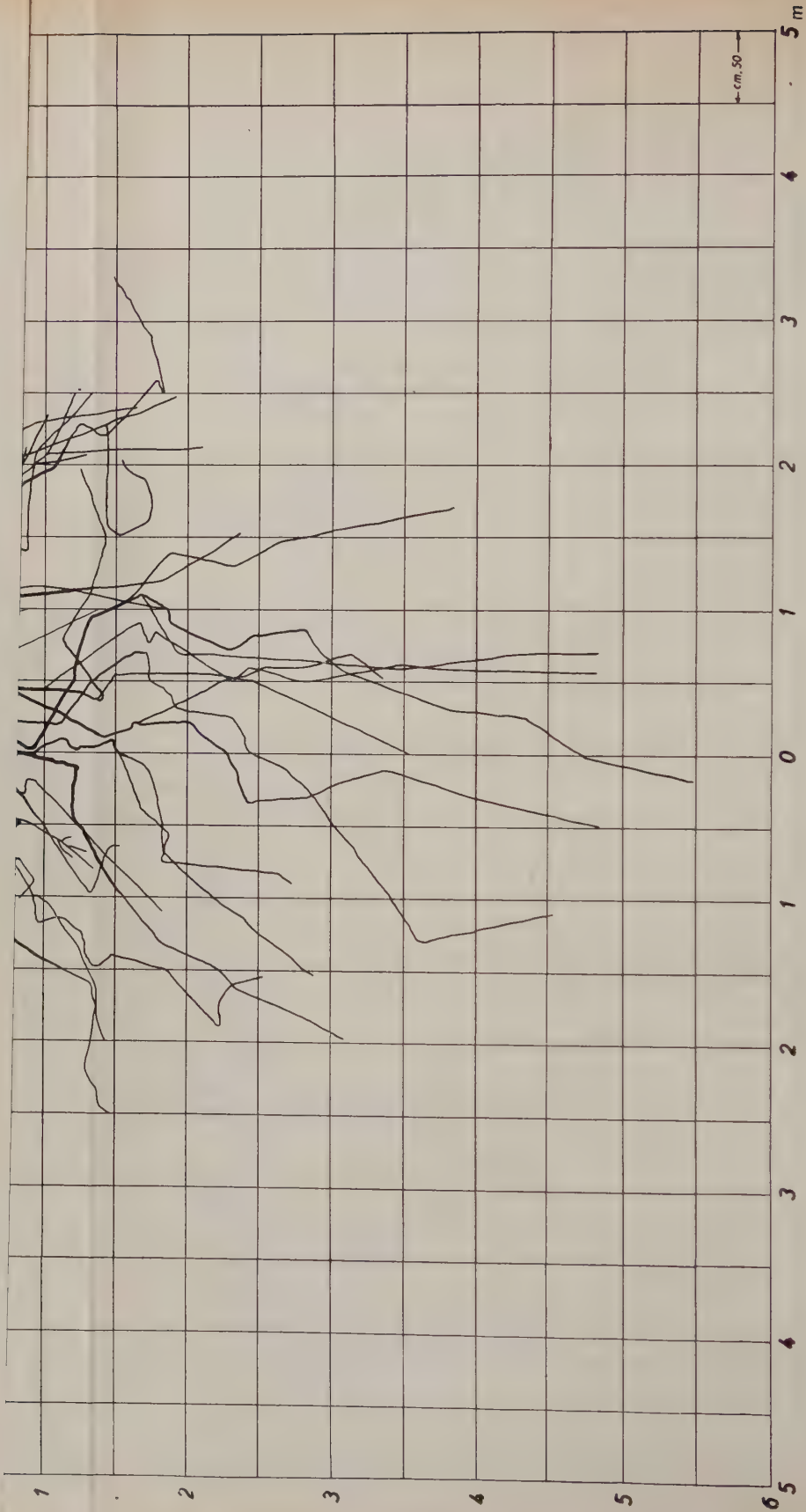
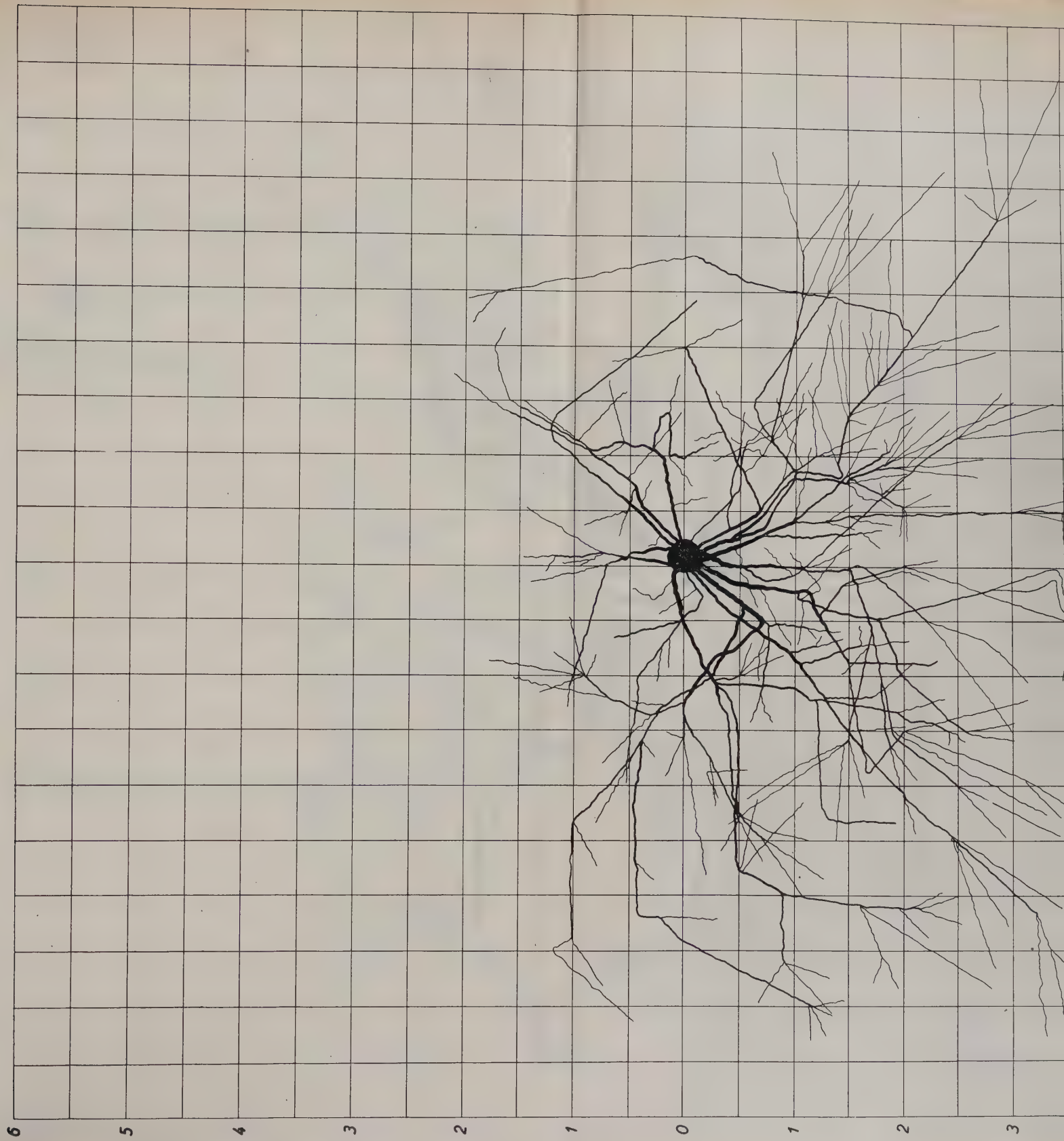


Grafico dell'apparato radicale della pianta n. 2 (proiezione orizzontale).



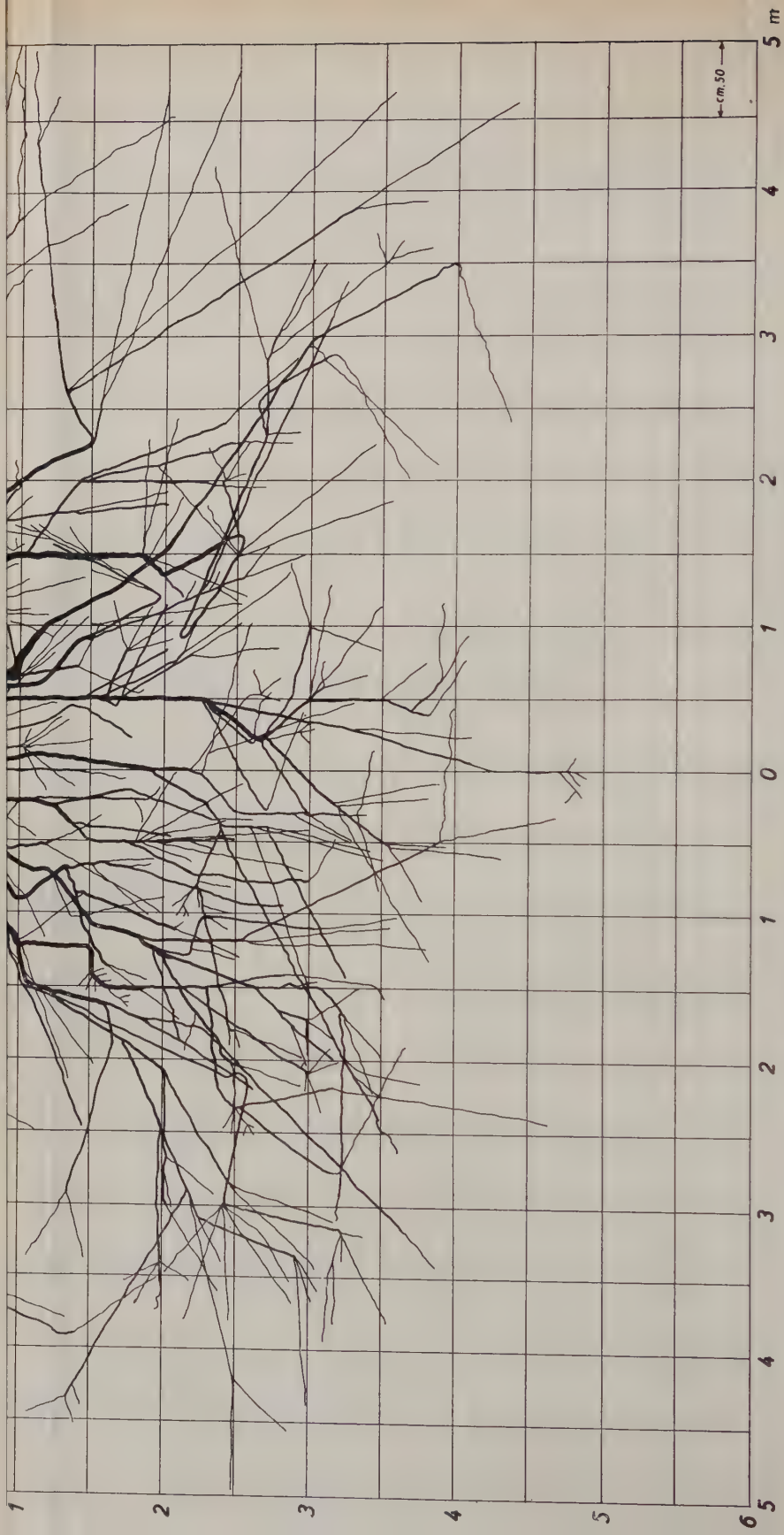


Grafico dell'apparato radicale della pianta n. 4 (proiezione orizzontale).

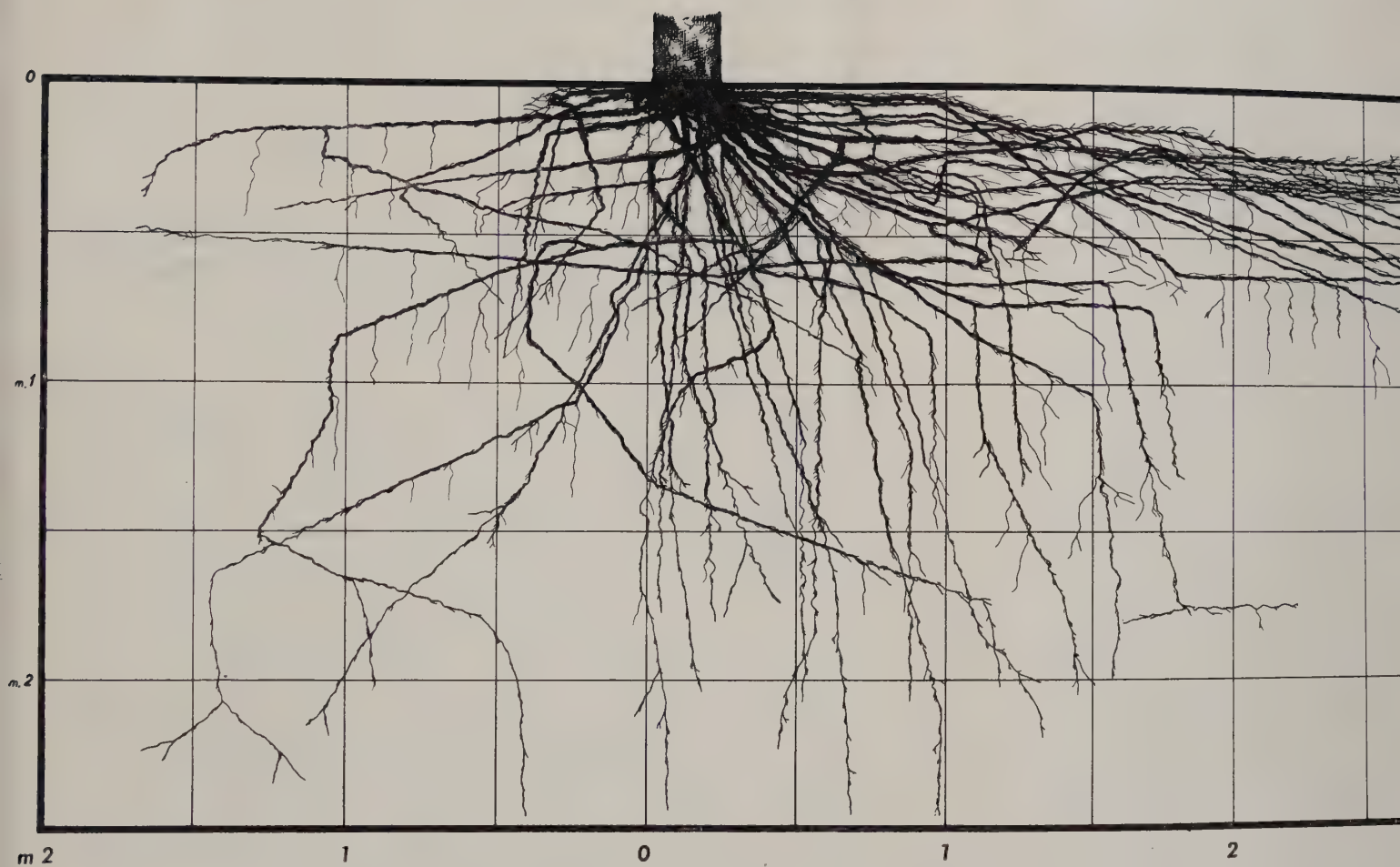


Grafico del sistema radicale della pianta n. 3 (proiezione verticale della maggior parte delle radici).

ANTONIO CANOVA e BRUNO FLAMINI

INFLUENZA DELL'EPOCA DI SEMINA DELLA BIETOLA DA ZUCCHERO SU LA COMPARSA E L'IMPORTANZA DELLA CERCOSPORA BETICOLA SACC. II *

In precedenza uno di noi (1), esponendo i risultati di ricerche sulle caratteristiche epidemiologiche dell'infezione della *Cercospora beticola* su bietole da zucchero coltivate in pieno campo, ha accennato alla questione — dibattuta da vario tempo, essenzialmente da un punto di vista teorico — riguardante una probabile resistenza giovanile della Chenopodiacea all'attacco dell'Ifale. In altri termini, si sostiene che la sensibilità alla malattia nelle varietà coltivate della barbabietola, aumenti progressivamente a cominciare dai primi periodi del ciclo vegetativo.

La questione è stata oggetto, in questi ultimi anni, per la prima volta — in alcuni Paesi dell'Europa centro-settentrionale — di indagini sperimentali, come quelle del francese Margara (5) e del tedesco Kock (3). I dati ricavati da questi due autori, che hanno operato in zone diverse, sono fra loro abbastanza concordanti e avvalorano la tesi dianzi esposta; l'infezione della crittogama, in uno stesso periodo e ambiente, raggiunge un'importanza differente a seconda dell'età delle piante interessate: maggiore in quelle più vecchie e dotate di un apparato fogliare più espanso.

Da parte nostra si è ritenuto opportuno ritornare sull'argomento, in un ambiente assai diverso da quello in cui hanno operato i due studiosi sopra ricordati, mediante una sperimentazione atta a confermare o meno quanto hanno constatato coloro che ci hanno preceduto. In secondo luogo, scopo della nostra sperimentazione era quello di controllare la suscettibilità delle foglioline giovani all'inoculazione da parte della *C. beticola*. È noto che alcuni ricercatori (6), (7), (10) sostengono che gli organi giovani

* Sperimentazione eseguita con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

dell'apparato aereo della pianta, soprattutto nelle prime fasi di vegetazione di questa, sfuggono alla malattia o sono solo scarsamente interessati da essa. Queste affermazioni, alle quali si accordano osservazioni comuni di campagna (4), (8), (10), sono così di frequente ricordate a sostegno ed interpretazione dell'assunto principale del nostro lavoro in programma.

Una prima serie di osservazioni relative a questa nostra sperimentazione, è già stata resa nota (2); ora ci accingiamo a riferire le rimanenti e ad esporre le conclusioni che i dati raccolti permettono, secondo noi, di formulare.

PARTE SPERIMENTALE

La prova di cui ora ci occupiamo è stata predisposta, nel 1956, nel campo sperimentale dell'Istituto di Agronomia e Coltivazioni erbacee dell'Università di Bologna, situato a Corticella, e precisamente su un appezzamento di terreno di medio impasto, in precedenza coltivato a frumento. Allo scopo sono state scelte due « marche » commerciali di barbabietola da zucchero: « Mezzano P » e « Kleinwanzleben E » (la prima a lento sviluppo e abbastanza resistente alla malattia, la seconda a più rapido sviluppo e piuttosto suscettibile alla cercosporiosi) da seminare in tre epoche diverse. Epoche, cioè, previste in una anticipata, una normale e una posticipata, rispetto alla consuetudine del luogo, ma che in realtà, per motivi dipendenti principalmente dall'andamento stagionale nel corso del primo periodo primaverile, hanno coinciso rispettivamente con le date del 20 marzo, del 9 e 28 aprile.

Lo schema sperimentale adottato per la distribuzione delle parcelle in campo è stato quello dello « split-plot » con sei ripetizioni, nel quale le parcelle intere si riferivano all'epoca di semina e le sub-parcelle alla « marca » di seme. La singola parcella elementare, di una superficie complessiva di m² 70,50, comprendeva 13 file di piante distanti cm 40 l'una dall'altra, con un investimento teorico preventivato in dieci bietole per metro quadrato.

Al momento della semina è stata praticata un'abbondante distribuzione sull'intero appezzamento di materiale d'inoculo della crittogama. Si è provveduto, cioè, a spargere sul terreno e ad interrare mediante una leggera erpicatura porzioni di foglie di bietola cercosporate, secche e finemente triturate, raccolte l'anno precedente e opportunamente conservate.

L'operazione è stata reputata opportuna, oltrechè per assicurare una più elevata intensità d'infezione cercosporica, per avere una più precoce comparsa della malattia e una maggiore uniformità di diffusione di questa

— soprattutto nel primo periodo della sua manifestazione — ciò che solitamente non si ha nella coltivazione normale. In tal modo le bietole fin dalle prime fasi del loro sviluppo sarebbero state sottoposte alla contaminazione dei germi dell'Ifale, creandosi così una situazione sperimentale nettamente favorevole alle osservazioni prefisseci.

L'importanza raggiunta dalla malattia, in un determinato momento nelle singole parcelle elementari dell'appezzamento, è stata calcolata in base alla diffusione (cioè al numero di foglie colpite sul complesso di quelle emesse dalle piante) e all'intensità dell'infezione (cioè al numero dei centri necrotici e alle conseguenze di questi sulla vitalità del parenchima fogliare), negli organi di un campione costituito di venti barbabietole scelte a caso. Dette bietole, una volta estirpate, venivano separatamente private di tutte le foglie; quest'ultime, ordinate pianta per pianta secondo la loro età, erano in seguito singolarmente osservate e classificate per quanto riguardava l'intensità dell'infezione cercosporica su di esse e la larghezza massima raggiunta*, in base alle rispettive scale da noi prestabilite e qui di seguito riportate.

A. — Scala di valutazione dell'intensità dell'infezione cercosporica nelle foglie di barbabietola:

1. — Nessuna macchia (foglia sana)
2. — Da 1 a 10 macchie
3. — Da 11 a 50 macchie
4. — Da 51 a 100 macchie
5. — Da 101 a 200 macchie
6. — Oltre 200 macchie
7. — Comparsa di qualche area di secco per confluenza delle macchie
8. — Circa 1/4 di foglia secca
9. — Circa 1/2 di foglia secca
10. — Foglia e picciolo completamente secchi

13. — Scala di valutazione dell'ampiezza delle foglie di barbabietola:

- A. — Fino a 4 cm
- B. — Da 4,1 a 8 cm
- C. — Da 8,1 a 11 »
- D. — Da 11,1 a 14 »
- E. — Da 14,1 a 17 »
- F. — Da 17,1 a 20 »
- G. — Da 20,1 a 23 »
- H. — Da 23,1 a 26 »
- I. — Oltre 26 cm

* I termini: importanza, intensità, diffusione, relativi alla cercosporiosi sono usati nel senso del Goidànich: Manuale di Patologia vegetale, 1959.

Nello stesso tempo si è avuto cura di pesare le radici e, separatamente, le foglie dei singoli campioni parcellari, per avere altri elementi — oltre allo sviluppo dell'apparato epigeo delle piante indicato come numero di foglie e ampiezza in superficie di queste, determinato con le valutazioni dianzi ricordate — a documentazione dello sviluppo raggiunto dalle piante, seminate nei diversi periodi, al momento dei rilievi del grado di importanza della cercosporiosi.

Nell'esposizione dei dati relativi alla misurazione dell'ampiezza fogliare è stato previsto un raggruppamento delle varie classi della scala da noi utilizzata in tre soltanto, secondo lo schema :

$$< 8 \text{ cm} ; \text{ da } 8 \div 14 \text{ cm} ; > 14 \text{ cm}$$

Nella prima classe vengono così — inserite approssimativamente tutte le foglie giovani a sviluppo appena iniziato; nella seconda quelle di media età, per lo più a sviluppo non ancora ultimato e nella terza quelle più vecchie che hanno, nella maggioranza, completato la loro espansione in superficie.

Analogamente è stato convenuto d'includere tutte le foglie completamente essicate (11° grado della scala di valutazione dell'intensità dell'infezione cercosporica) nella classe di maggiore ampiezza ($> 14 \text{ cm}$), dato che non era sempre possibile determinare la loro ampiezza. Tale attribuzione è da ritenere, a nostro avviso, non del tutto arbitraria e priva di fondamento. Se si riflette, infatti, al modo con cui procede il disseccamento degli elementi epigei e alla disposizione di questi — in rapporto alla loro ampiezza — nella rosetta fogliare, appare giustificato, in generale, il nostro procedimento.

a) Andamento stagionale

Le semine delle due « marche » di bietola, come è stato precedentemente specificato, furono effettuate nei giorni 20 marzo; 9 e 28 aprile.

L'andamento stagionale nel corso dell'intero periodo di svolgimento della prova è stato assai vario e, in una espressione, non molto favorevole allo sviluppo della malattia (tabella I). In un primo periodo, fra le semine e la metà circa del mese di maggio, si sono avute variazioni sensibili, soprattutto per quel che riguarda il fattore temperatura. Ricorrenti sono stati infatti gli abbassamenti termici con minime notturne inferiori — anche sensibilmente — ai 10°C . Fra questi il più notevole, per il valore minimo

TABELLA I. - Andamento della temperatura e piovosità, raggruppato per decade, durante la coltivazione della bietola nel 1956

Mesi		Temperatura			Piovosità in mm
		Minima	Massima	Media *	
Marzo:	1 ^a decade	— 6,0	17,0	5,06	0,2
	2 ^a »	— 6,2	11,2	2,98	30,2
	3 ^a »	— 2,5	17,0	9,99	29,3
					59,7
Aprile:	1 ^a decade	— 3,5	20,0	9,07	9,9
	2 ^a »	3,9	20,2	13,20	9,6
	3 ^a »	6,0	21,0	11,90	80,8
					100,3
Maggio:	1 ^a decade	3,0	29,0	15,50	2,6
	2 ^a »	4,9	26,1	16,3 ⁸	3,0
	3 ^a »	8,8	30,1	18,78	58,0
					63,6
Giugno:	1 ^a decade	6,8	29,8	18,74	26,6
	2 ^a »	11,8	29,5	19,26	21,0
	3 ^a »	10,0	30,0	19,83	28,4
					76,0
Luglio:	1 ^a decade	11,2	33,0	22,20	9,6
	2 ^a »	14,9	32,0	23,22	1,6
	3 ^a »	15,5	33,8	24,12	16,2
					27,4
Agosto:	1 ^a decade	13,0	34,1	23,80	27,2
	2 ^a »	16,8	34,2	24,41	3,8
	3 ^a »	11,0	36,4	23,90	—
					31,0
Settembre:	1 ^a decade	12,8	30,2	25,33	6,0
	2 ^a »	8,0	30,4	19,67	—
	3 ^a »	8,8	28,0	18,09	30,0
					36,0

* Tale valore è stato ricavato dalla media aritmetica dei quattro dati giornalieri: temperatura minima, massima, alle ore 9 ed alle ore 21.

piuttosto anormale di calore registrato, è quello corrispondente nel tempo alla prima decade d'aprile: minime termiche oscillanti attorno allo zero.

Nello stesso tempo si sono verificate frequenti precipitazioni, anche prolungate. Una tale situazione meteorica ha ostacolato sensibilmente lo sviluppo delle bietole, qualunque fosse il loro stadio vegetativo. Nel restante periodo primaverile e nei primi mesi estivi (fine di luglio) il clima, nella sua espressione termo-igrometrica, ha avuto un decorso piuttosto regolare e normale, abbastanza favorevole all'accrescimento della *Chenopodiacea*. La temperatura ha segnato un progressivo, quasi costante aumento, e la pioggia, caduta ad intervalli ravvicinati, ha continuamente rifornito le riserve idriche del terreno. Di dette condizioni si sono avvantaggiate, naturalmente, tutte le piante di bietola di qualsiasi data di semina, ma riteniamo in modo particolare quelle più giovani, come stanno a dimostrare anche gli incrementi vegetativi riportati nelle tabelle qui allegate. Alla fine di giugno, infatti, era pressochè impossibile distinguere, dallo sviluppo dell'apparato epigeo, l'epoca di semina delle barbabietole in esperimento.

Successivamente (mese d'agosto e prima metà di settembre) le condizioni termiche si sono mantenute — grosso modo — entro i limiti registrati in luglio mentre le precipitazioni hanno scarseggiato. Tuttavia, date le temperatura non troppo elevate e un certo grado d'umidità nel suolo accumulatosi con le piogge della prima settimana di agosto, le bietole, anche in questo periodo normalmente critico, hanno continuato a vegetare quasi ininterrottamente.

b) Infezione

Le prime macchie d'infezione della *C. beticola* furono osservate, in forma sporadica e solamente nelle foglie cotiledonari delle bietoline dell'epoca anticipata di semina, nei primi giorni di maggio (2 maggio). A tale data dette piante, che avevano già subito il primo diradamento, si trovavano nello stadio della 2^a-3^a foglia normale; da qualche giorno era stata eseguita l'ultima semina.

Alla metà circa dello stesso mese (14 maggio), le lesioni necrotiche della malattia furono riscontrate sugli organi cotiledonari nelle piante della seconda data di semina; queste piante, nel frattempo, avevano raggiunto uno sviluppo medio di 2-3 foglie. Contemporaneamente è stato rilevato un lievissimo aumento delle macchie nelle piantine della prima semina — differenziantesi, però, sempre a spese delle foglie cotiledonari — ed una limitata formazione di conidi sui centri necrotici più vecchi.

Qualche giorno più tardi (18 maggio) furono rinvenute macchie di *Cercospora* sui parenchimi normali, in qualche bietolina della semina anti-

cipata. La stessa cosa fu constatata una settimana dopo (25 maggio) sulle piante seminate successivamente (seconda e terza epoca). In questo periodo le barbabietole prima ricordate (prima semina), avevano raggiunto uno sviluppo medio di 6-8 foglie e cominciavano a coprire il terreno; le altre (seconda e terza semina) avevano uno sviluppo rispettivamente di 4-6 e 3-4 foglie.

Nei primi giorni di giugno si ebbe la diffusione pressochè generale della malattia nell'appezzamento sperimentale; questa era presente con intensità varia, in quasi tutte le bietole di diversa età e sviluppo. Le più colpite, naturalmente, erano quelle della semina anticipata; seguivano, come grado d'intensità della malattia, le altre in ragione del loro sviluppo vegetativo*.

L'infezione cercosporica dal momento della sua generalizzazione ha continuato a moltiplicarsi e a diffondersi in modo sempre più rilevante. A distanza di pochi giorni (12 giugno) fu reputato opportuno effettuare un primo rilievo obiettivo dell'intensità da essa raggiunta nelle varie parcelle della prova. Questo primo rilievo, sull'importanza della malattia (abbinato al controllo dello sviluppo in superficie dell'apparato fogliare e in peso di questo e della radice), condotto secondo le modalità dianzi accennate, fu seguito da altri ad intervalli di venti giorni circa, l'uno dall'altro, secondo il calendario seguente: 1 luglio, 23 luglio, 18 agosto e 9 settembre. I dati ricavati, in numero veramente rilevante, dal complesso delle valutazioni ripetute periodicamente, sono riportati in forma riassuntiva e variamente raggruppati nella serie delle tabelle che seguono. In primo luogo sono esposti quelli riguardanti l'importanza (intensità e diffusione) dell'infezione nelle singole parcelle elementari; in secondo luogo quelli dell'importanza della malattia nei vari elementi dell'apparato fogliare delle piante in esperimento e infine quelli relativi ai valori numerici e ponderali delle foglie e delle radici, pure periodicamente controllati.

c) Esame dei dati

In primo luogo viene considerata l'importanza — in senso relativo, espressa dai dati delle tabelle accluse — raggiunta dall'infezione cercosporica, l'andamento generale della diffusione (intesa come percentuale di foglie colpite rispetto al numero di quelle emesse) e dell'intensità (intesa come valore del numero delle macchie sulle foglie singole o come conse-

* È da ritenere che solo l'inquinamento del terreno con germi dell'*Ifale* ha reso possibile questa precoce comparsa della malattia che dalle foglie cotiledonari è passata, in un breve intervallo di tempo, agli altri elementi dell'apparato epigeo della pianta, anche se questi non avevano ultimato il loro sviluppo in superficie.

guenza di queste nella funzionalità dell'organo stesso) dei centri necrotici, nell'intero periodo della prova. Riteniamo che ciò potrà facilitare le altre osservazioni che si potranno fare a proposito dei dati rilevati con la nostra sperimentazione.

Nella tabella II in cui sono raggruppati i dati della valutazione sull'infezione cercosporica, per epoca di semina, nell'ambito di ciascuna « marca » di seme e nella media generale si può rilevare:

Nella media generale (media ponderata), meno di un quarto di tutte le foglie che la pianta è riuscita ad emettere, durante il periodo di vegetazione da noi considerato, è rimasto indenne dalla malattia; le altre foglie sono state tutte più o meno intensamente sede dell'infezione cercosporica. La metà circa di quest'ultime, poi, sono state costrette ad essiccare prematuramente, essenzialmente a causa del numero rilevante di lesioni necrotiche su di esse differenziate; una certa percentuale (un terzo circa) della restante metà hanno presentato forme piuttosto gravi di deperimento (porzioni abbastanza ampie della lamina essiccate), con serie conseguenze per la loro funzionalità.

Nella media, per le singole epoche di semina, un minor numero di foglie sane nelle piante più vecchie nei confronti di quelle della terza e seconda (nell'ordine) data di semina; una percentuale più elevata di foglie secche nelle piante della semina anticipata nei riguardi di quelle delle altre due epoche di semina (in quest'ultima circa eguali). Gli altri valori percentuali, relativi ai gradi intermedi della scala d'intensità dell'infezione, nelle bietole delle tre età, sono grosso modo uguali. Le differenze ricordate a proposito delle percentuali di foglie sane e di quelle completamente essiccate, principalmente fra le piante della semina del 20 marzo e quelle delle altre due date, risultano maggiormente significative se si considera il numero complessivo di foglie esaminate, sulle quali sono stati calcolati i valori in discussione: 35.143 per la prima; 30.967 per la seconda e 28.573 per la terza epoca di semina.

Nell'ambito dei due tipi di seme, una maggiore sensibilità — come era previsto — della « Kleinwanzleben E » alla malattia. Nella media ponderata abbiamo, infatti, una minore percentuale di foglie sane e una maggiore di quelle completamente essiccate per la « marca » tedesca, nei confronti della nostrana. Tali differenze risultano maggiormente apprezzabili per quanto riguarda l'ultimo grado della scala di valutazione dell'infezione: quello delle foglie e piccioli completamente secchi: da un valore del 33,79 % nella « Mezzano P », si passa ad uno del 39,36 % nella « Kleinwanzleben E ». Nelle piante di diversa età abbiamo differenze, per quanto riguarda la particolarità in esame, nel senso dianzi accennato:

costantemente una maggiore importanza della malattia nelle barbabietole del tipo estero. Le differenze nel grado di diffusione o intensità della cercosporiosi fra le piante della semina anticipata e posticipata sono leggermente maggiori nella « Kleinwanzleben E ».

Nella tabella III, dove troviamo riunite le cifre di ogni rilievo sull'infezione, per i due tipi di seme, si può rilevare :

Nella media di ogni rilievo, un incremento progressivo della diffusione della cercosporiosi, parallelamente all'epoca dell'osservazione, nell'ambito dei vari elementi degli apparati epigei ed analogamente dell'intensità dell'infezione sulle singole foglie. Incrementi, però, non regolari ma con variazioni sensibili nei diversi intervalli dell'indagine. Per quanto riguarda la diffusione, dal 34 % di foglie ammalate alla metà di giugno (1° rilievo), si passa a quella dell'87 % circa, alla seconda metà di agosto — prima decade di settembre (4° e 5° rilievo). I massimi incrementi dello stesso fenomeno, si sono avuti nell'intervallo fra il 2° e il 3° rilievo (all'incirca nel mese di luglio) con una riduzione di oltre il 50 % nella percentuale delle foglie indenni. Negli intervalli successivi (3°-4° e 4°-5° rilievo), dapprima ancora un certo aumento della diffusione e poi un arresto in ciò con tendenza, anzi, ad un aumento di valori relativi delle foglie sane. Quest'ultimo fatto è da porre in relazione, senz'altro, ad un inizio della fase di « rivegetazione » delle piante. Per l'intensità, dalla quasi totalità di foglie ammalate con un numero ridottissimo di macchie, al primo rilievo, si passa a più di un terzo, sempre di quelle cercosporate con il lembo fogliare nella maggior parte essiccato, al terzo rilievo, ed, infine, a quattro quinti completamente secchi, all'ultimo rilievo. I più alti valori della moltiplicazione di lesioni necrotiche dell'infezione si sono avuti nell'intervallo di tempo fra il 2° e il 4° rilievo. Alla data del 23 luglio, infatti, per la prima volta vengono riscontrate, ed in percentuale elevata i più alti gradi di intensità dell'infezione, previsti dalla scala di valutazione; a quella del 18 agosto si ha più della metà del numero globale di foglie emesse dalla pianta interamente essiccato e quelle cercosporate, ancora anche solo in parte verdi, con moltissime macchie necrotiche; di quest'ultime quasi la metà hanno porzioni più o meno estese del lembo necrotizzate.

Per i due tipi di seme, una costante maggiore diffusione ed intensità della malattia a proposito degli elementi fogliari della « marca » tedesca. Le differenze più significative in ciò si hanno in corrispondenza del 2° rilievo, per quanto riguarda la percentuale di quelle devitalizzate. A proposito di quest'ultimo dato possiamo aggiungere che il seme di tipo estero è andato soggetto alla « crisi defogliante » (essiccamento foglie) con un sensibile anticipo rispetto a quello nostrano.

TABELLA II. - Raggruppamento dei risultati per epoca di semina
(Valori medi de

Intensità dell'infezione cercosporica delle foglie singole	« Mezzano - P »			
	1 ^a epoca di semina 20. III. 1956	2 ^a epoca di semina 9. IV. 1956	3 ^a epoca di semina 28. IV. 1956	Medi ponderat
I. - Nessuna macchia %	23,08	24,71	26,40	24,61
2. - Da I a 10 macchie »	10,24	10,47	9,85	10,20
3. - Da 11 a 50 macchie »	7,46	7,11	5,82	6,83
4. - Da 51 a 100 macchie »	4,03	3,81	3,64	3,84
5. - Da 101 a 200 macchie »	2,43	1,76	2,23	2,15
6. - Oltre 200 macchie »	2,31	1,97	1,78	2,14
7. - Comparsa di qualche area di secco per confluenza delle macchie »	4,36	4,71	4,97	4,66
8. - Circa 1/4 di foglia secca »	2,92	3,17	3,07	3,05
9. - Circa 1/2 di foglia secca »	2,22	2,20	1,98	2,14
10. - Da 3/4 ad oltre di foglia secca »	7,05	8,09	7,95	7,67
11. - Foglia e picciolo completamente secchi »	33,90	32,00	32,31	32,75
	100,00	100,00	100,00	100,00
Numero di foglie esaminate complessivamente, per ogni campione, sul quale si sono determinate le percentuali sopra riportate:	17.895	16.062	14.410	48.367
Numero di piante prese in considerazione per ogni campione:	600	600	600	1.800

TABELLA III. - Raggruppamento dei risultati per marche
(Valori medi del

Intensità dell'infezione cercosporica sulle foglie singole	1° rilievo: 12. IV. 1956			2° rilievo: 1. VII. 1956		
	« Mezza- no P »	« Klein E »	Media ponde- rata	« Mezza- no P »	« Klein E »	Med pon rata
I. - Nessuna macchia %	67,35	64,41	65,89	47,33	40,54	43,85
2. - Da I a 10 macchie »	25,10	25,11	25,10	32,32	29,10	30,71
3. - Da 11 a 50 macchie »	6,89	8,88	7,88	16,72	23,15	19,94
4. - Da 51 a 100 macchie »	0,57	1,43	1,00	2,84	5,42	4,13
5. - Da 101 a 200 macchie »	0,09	0,17	0,13	0,79	1,42	1,10
6. - Oltre 200 macchie »					0,31	0,15
7. - Comparsa di qualche area di secco per confluenza delle macchie »						
8. - Circa 1/4 di foglia secca »						
9. - Circa 1/2 di foglia secca »						
10. - Da 3/4 ad oltre di foglia secca »						
11. - Foglia e picciolo completamente secchi »						
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Numero di foglie, esaminate complessivamente, per ogni campione, sul quale si sono determi- nate le percentuali sopra riportate:	4.701	4.628	9.329	5.872	5.720	11.592
Numero di piante prese in considerazione com- plessivamente per ogni campione:	300	300	720	360	360	720

**L'ambito di ciascuna marca di bietole e nella media (1956)
que rilievi)**

« Klein - E »				Media			
1 ^a epoca di semina I. 1956	2 ^a epoca di semina 9. IV. 1956	3 ^a epoca di semina 28. IV. 1956	Media ponderata	1 ^a epoca di semina 20. III. 1956	2 ^a epoca di semina 9. IV. 1956	3 ^a epoca di semina 28. IV. 1956	Media ponderata
0,69	23,14	24,32	22,59	21,91	23,96	25,37	23,62
7,78	9,23	9,51	8,77	9,03	9,87	9,68	9,50
7,61	6,30	5,60	6,57	7,53	6,72	5,71	6,72
3,92	3,28	3,38	3,55	3,97	3,55	3,51	3,69
1,79	1,81	1,91	1,84	2,11	1,78	2,08	2,00
1,52	1,57	1,17	1,43	1,92	1,78	1,48	1,74
3,41	3,69	3,08	3,40	3,90	4,22	4,03	4,04
1,98	2,74	2,76	2,46	2,46	2,96	2,91	2,76
2,08	1,78	2,15	2,00	2,15	2,00	2,06	2,07
8,10	8,00	7,97	8,03	7,57	8,05	7,96	7,85
1,12	38,46	38,15	39,36	37,45	35,11	35,21	36,01
0,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
248	14.905	14.163	46.316	35.143	30.967	28.573	94.683
600	600	600	1.800	1.200	1.200	1.200	3.600

**bietole nell'ambito di ciascun rilievo (1956)
epoche di semina)**

3° rilievo: 23.VII.1956			4° rilievo: 18.VIII.1956			5° rilievo: 9.IX.1956		
Mezza- P»	« Klein E »	Media ponderata	« Mezza- no P »	« Klein E »	Media ponderata	« Mezza- no P »	« Klein E »	Media ponderata
74	20,20	20,99	13,52	12,60	13,07	14,02	12,31	13,19
97	5,34	6,70	3,59	2,91	3,26	4,16	2,72	3,47
49	8,78	10,69	2,34	1,66	2,00	3,45	2,24	2,86
38	9,85	10,12	2,37	1,07	1,73	2,46	1,79	2,14
33	6,31	6,32	1,91	0,63	1,28	0,95	0,86	0,90
07	4,17	3,60	3,57	1,03	2,32	1,52	1,01	1,27
72	9,48	8,58	8,42	3,35	5,94	2,79	2,16	2,48
97	5,52	4,72	6,52	3,29	4,92	1,66	1,63	1,64
71	4,59	3,62	4,50	2,72	3,62	1,27	1,23	1,25
62	25,76	24,66	6,45	6,89	6,66	4,22	3,94	4,09
			46,81	63,85	55,20	63,50	70,11	66,71
00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
389	8.838	18.227	13.028	12.630	25.658	15.377	14.500	29.877
360	360	720	360	360	720	360	360	720

Nella tabella IV, in cui sono riassunti gli elementi raccolti nell'ambito di ciascun rilievo, distinti per epoca di semina, si può rilevare quanto segue:

L'importanza dell'infezione ha avuto un progressivo, ma non regolare aumento dal primo all'ultimo rilievo, come già si è detto a commento dei dati della tabella precedente, secondo le caratteristiche prima ricordate.

Nell'ambito delle varie epoche di semina e per ogni rilievo, la cercosporiosi ha costantemente raggiunto un'importanza diversa; cioè valori decrescenti di questa passando dalle bietole della prima semina a quelle dell'ultima. Tale diversità d'importanza, nell'intero periodo da noi considerato, ha assunto valori variabili: rilevanti al primo controllo e poi via via decrescenti fino ad annullarsi, quasi completamente, negli ultimi due rilievi. In tale andamento non è estraneo il fenomeno della rivegetazione manifestatosi, verosimilmente, con maggiore intensità nelle piante della semina anticipata.

Inizialmente le differenze maggiori nella diffusione e intensità della malattia si sono avute fra le bietole della prima e seconda epoca di semina; successivamente — sebbene in misura assai minore — fra quelle della seconda e terza epoca, ed infine fra quelle della semina anticipata da una parte e quelle delle altre due dall'altra. Dapprima le variazioni in parola riguardano soprattutto la diffusione della malattia, la percentuale, cioè, di foglie ammalate; in seguito — principalmente — l'intensità dell'infezione e segnatamente il numero di elementi fogliari che hanno perduto, o quasi la propria funzionalità.

Nella tabella V, nella quale sono riportati per classe di ampiezza fogliare i dati rilevati nell'ambito delle piante delle tre diverse epoche di semina e quelli della media, si può rilevare:

Nella media, il più elevato grado di diffusione e di intensità della malattia, come era prevedibile, a carico degli elementi fogliari a superficie più espansa, in altri termini quelli, grossomodo, più vecchi: questi nella quasi totalità (94 % circa) sono stati raggiunti dall'infezione e in altissima percentuale (oltre il 70 %) in modo così grave da perdere completamente la vitalità. Seguono, nell'ordine, per quanto riguarda i due aspetti dell'infezione crittogamica (diffusione e intensità) che solitamente distinguiamo, quelle di media ampiezza con i due terzi, circa, di foglie ammalate ed, infine, le più piccole con il 43 % di elementi cercosporati. Fra queste due ultime classi le differenze più significative riguardano il grado di intensità raggiunto dall'infezione: sensibilmente superiore a proposito degli elementi con larghezza massima di 8 ÷ 14 cm.

Nelle varie epoche di semina, un comportamento leggermente diverso dell'infezione nelle tre classi in cui sono state suddivise le foglie compo-

nenti la rosetta. Più precisamente, nella classe > 14 cm una importanza decrescente della malattia passando dalle barbabietole della 3^a a quelle della 1^a e 2^a (nell'ordine) epoca di semina, con una differenza maggiormente apprezzabile — soprattutto per quanto riguarda l'intensità dell'infezione — fra le bietole delle prime due epoche ricordate (3^a e 1^a); nella classe da $8 \div 14$ cm, valori crescenti dell'infezione in ragione diretta alla precocità della semina; nella classe < 8 cm, infine, una pressochè uguale diffusione e intensità della infezione nelle bietole della 2^a e 3^a data di semina (leggermente più alta, per l'esattezza, nelle piante seminate il 9 aprile), che contrastano con i valori inferiori inerenti le piante più vecchie.

La minore gravità della malattia sugli elementi < 8 cm, nelle barbabietole della 1^a epoca di semina, va collegata, a nostro avviso, al fenomeno della « rivegetazione » per cui molti di questi nuovi elementi all'epoca dell'ultimo rilievo (cfr. tabella VI) non erano stati raggiunti dalla malattia, o lo erano stati solo da breve tempo tanto che questa ancora non si era manifestata.

Nella tabella VI in cui sono riassunti i valori per classe di ampiezza fogliare nell'ambito di ciascun rilievo, si può rilevare:

In merito al valore della superficie fogliare, una recettività crescente degli organi aerei alla infezione cercosporica indipendentemente dell'età della pianta, direttamente proporzionale al loro sviluppo, che conferma quanto si è già detto in precedenza.

Nei diversi rilievi l'infezione sulle foglie di varia ampiezza, quindi età, ha assunto mano mano valori diversi. In quelle più piccole da un certo valore all'inizio delle osservazioni è passata ad un altro assai inferiore (2° rilievo) e ad altri ancora elevati fino a raggiungere un massimo in corrispondenza del 4° rilievo; in quelle di media ampiezza, invece, essa è progressivamente aumentata fino alla data del 23 luglio per mantenersi stazionaria — all'incirca — nel rilievo successivo ed infine diminuire leggermente all'ultimo rilievo; in quelle di maggiore ampiezza l'infezione ha assunto un rapido incremento nei primi tre controlli da interessare, in detto periodo di tempo, praticamente tutti gli organi della classe di superficie, che, in un intervallo di tempo ancora più breve (3°4° rilievo) sono essiccati nella quasi totalità.

Nell'ambito di ciascun rilievo la proporzione dell'infezione sulle diverse classi di foglie varia, spostandosi decisamente a favore degli organi di maggiore superficie fogliare.

Alcune delle variazioni nei dati della suddetta tabella, debbono essere analizzate in rapporto anche al ciclo vegetativo dell'ospite e non solo all'andamento epidemiologico della malattia. Ci riferiamo, segnatamente alla sensibile riduzione del numero di foglie infette della classe di minore am-

**TABELLA IV. - Raggruppamento dei risultati per epoca
(Valori medi delle due epoche)**

Intensità dell'infezione cercosporica delle foglie singole	1° rilievo: 12.VI.1956			2° rilievo: 1.VII.1956		
	1ª epoca semina 20.III. 1956	2ª epoca semina 9.IV. 1956	3ª epoca semina 28.IV. 1956	1ª epoca semina 20.III. 1956	2ª epoca semina 9.IV. 1956	3ª epoca semina 28.IV. 1956
1. - Nessuna macchia %	55,17	70,19	78,47	38,53	43,61	50,8
2. - Da 1 a 10 macchie »	27,55	24,81	21,31	25,37	32,80	35,0
3. - Da 11 a 50 macchie »	14,76	4,80	0,22	24,10	21,06	13,6
4. - Da 51 a 100 macchie »	2,21	0,20		8,87	2,24	0,4
5. - Da 101 a 200 macchie »	0,31			2,76	0,24	0,0
6. - Oltre 200 macchie »				0,37	0,05	
7. - Comparsa qualche area di secco »						
8. - Circa 1/4 foglia secca »						
9. - Circa 1/2 foglia secca »						
10. - Da 3/4 ad oltre di foglia secca »						
11 - Foglia e picciolo completamente secchi »						
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Numero di foglie esaminate complessivamente per campione, sul quale si sono determinate le percentuali sopra riportate	3.942	3.083	2.304	4.241	3.790	3.500
Numero di piante prese in considerazione complessivamente per ogni campione	240	240	240	240	240	240

**TABELLA V. - Ripartizione dei risultati per classe di ampiezza fogliare
(Valori medi delle due epoche)**

Intensità dell'infezione cercosporica delle foglie singole	1ª epoca di semina: 20.III.1956		
	larghezza massima della foglia		
	< 8 cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm
1. - Nessuna macchia %	61,10	30,91	5,57
2. - Da 1 a 10 macchie »	8,97	12,15	7,34
3. - Da 11 a 50 macchie »	4,89	10,60	6,61
4. - Da 51 a 100 macchie »	2,98	6,79	2,71
5. - Da 101 a 200 macchie »	1,03	4,27	1,25
6. - Oltre 200 macchie »	1,70	4,51	0,56
7. - Comparsa di qualche area di secco per influenza delle macchie »	4,53	7,99	1,46
8. - Circa 1/4 di foglia secca »	3,29	4,97	0,84
9. - Circa 1/2 di foglia secca »	3,01	4,09	0,82
10. - Da 3/4 ad oltre di foglia secca »	8,41	13,72	3,94
11. - Foglia e picciolo completamente secchi »			68,90
	100,00	100,00	100,00
Ripartizione in classe di ampiezza fogliare . . . %	15,76	29,89	54,35
Numero di foglie esaminate complessivamente per ogni campione, sul quale si sono determinate le percentuali sopra riportate	5.540	10.503	19.100
Numero di piante prese in considerazione complessivamente per ogni campione		1.200	

**semina nell'ambito di ciascun rilievo (1956)
anche di bietole)**

3° rilievo: 23.VII.1956			4° rilievo: 18.VIII.1956			5° rilievo: 9.IX.1956		
epoca semina III. 56	2ª epoca semina 9.IV. 1956	3ª epoca semina 28.IV. 1956	1ª epoca semina 20.III. 1956	2ª epoca semina 9.IV. 1956	3ª epoca semina 28.IV. 1956	1ª epoca semina 20.III. 1956	2ª epoca semina 9.IV. 1956	3ª epoca semina 28.IV. 1956
69	20,43	23,04	12,95	12,74	13,58	12,56	13,54	13,57
61	6,89	6,60	2,83	3,63	3,37	2,85	3,46	4,20
75	11,62	11,96	2,03	1,81	2,19	2,54	3,04	3,06
72	10,70	11,13	1,51	1,77	1,97	1,99	2,35	2,09
31	6,03	6,63	1,02	1,36	1,50	0,95	0,75	1,01
48	3,46	2,73	2,32	2,63	1,98	1,33	1,27	1,20
37	9,61	6,61	5,10	6,10	6,77	2,47	2,33	2,66
69	4,72	4,76	4,12	5,54	5,20	1,51	1,78	1,67
60	2,85	3,29	3,28	4,08	3,55	1,30	1,09	1,35
78	23,69	23,25	5,95	7,00	7,18	3,10	5,20	4,08
			58,89	53,34	52,71	69,40	65,19	65,11
100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
562	5.888	5.777	9.481	8.406	7.771	10.917	9.800	9.160
240	240	240	240	240	240	240	240	240

**nell'ambito di ciascuna epoca di semina e nella media (1956)
di bietole e dei cinque rilievi)**

epoca di semina: 9.IV.1956			3ª epoca di semina; 28.IV.1956			media		
larghezza massima della foglia			larghezza massima della foglia			larghezza massima della foglia		
cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm	< 8 cm	14	> 14 cm	< 8 cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm
45	32,50	7,73	56,19	36,24	5,20	57,19	33,05	6,17
39	13,25	7,35	14,35	9,93	7,49	11,65	11,83	7,39
14	10,06	5,36	5,25	9,15	3,78	5,10	9,98	5,40
07	7,22	1,61	2,40	7,28	1,65	2,81	7,08	2,05
12	3,62	0,96	1,23	3,89	1,32	1,12	3,94	1,18
98	3,47	0,73	1,33	2,90	0,66	1,66	3,68	0,64
62	7,66	2,08	4,30	7,79	1,57	4,48	7,82	1,70
29	5,31	1,12	3,48	5,53	1,04	3,69	5,25	0,98
72	3,53	0,84	2,43	3,61	0,94	2,72	3,77	0,86
22	13,38	3,79	9,04	13,68	3,94	9,58	13,60	3,89
		68,43			72,41			69,74
100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
96	29,73	51,31	21,14	30,23	48,63	18,43	29,94	51,63
72	9.206	15.889	6.040	8.639	13.894	17.452	28.348	48.883
	1.200			1.200				

**TABELLA VI. - Ripartizione dei risultati per classe d
(Valori medi delle tre epoche d**

Intensità dell'infezione cercosporica sulle singole foglie	1° rilievo: 12. VI. 1956 larghezza massima della foglia			2° rilievo: 1. VII. 1956 larghezza massima della foglia		
	< 8 cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm	< 8 cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm
1. - Nessuna macchia %	74,60	70,25	53,65	95,53	65,89	20,91
2. - Da 1 a 10 macchie »	23,74	21,95	30,17	2,91	21,29	41,51
3. - Da 11 a 50 macchie »	1,66	7,24	13,47	1,46	9,99	29,51
4. - Da 51 a 100 macchie »		0,51	2,38	0,10	2,12	6,11
5. - Da 101 a 200 macchie »		0,05	0,33		0,55	1,66
6. - Oltre 200 macchie »					0,10	0,11
7. - Comparsa di qualche area di secco per confluenza delle macchie »						
8. - Circa 1/4 di foglia secca »						
9. - Circa 1/2 di foglia secca »						
10. - Da 3/4 ad oltre foglia secca »						
11. - Foglia e picciolo completamente secchi »						
	100	100	100	100	100	100
Ripartizione in classe di ampiezza fogliare »	25,23	41,90	32,87	8,29	37,47	54,24
Numero di foglie esaminate complessivamente per ogni campione, sul quale si sono determi- nate le percentuali sopra riportate	2.354	3.909	3.066	961	4.344	6.281
Numero di piante prese in considerazione com- plessivamente per ogni campione		720			720	

**TABELLA VII. - Numero medio di foglie per pianta; per
radice in corrispondenza**

Epoca del rilievo	Numero medio foglie *			
	1ª epoca di semina 20. III. 1956	2ª epoca di semina 9. IV. 1956	3ª epoca di semina 28. IV. 1956	Media
1° rilievo: 12-IV-1956	16,42 0,00	12,85 0,00	9,60 0,00	12,96 0,00
2° rilievo: 1-VII-1956	16,42 17,67 0,00	12,85 15,79 0,00	9,60 14,84 0,00	12,96 16,10 0,00
3° rilievo: 23-VII-1956	17,67 27,34 0,00	15,79 24,53 0,00	14,84 24,07 0,00	16,10 25,31 0,00
4° rilievo: 18-VIII-1956	27,34 16,24 23,26 39,50	24,53 16,35 18,68 35,03	24,07 15,31 17,07 32,38	25,31 15,97 19,67 35,64
5° rilievo: 2-IX-1956	13,92 31,57 45,49	14,21 26,62 40,83	13,32 24,85 38,17	13,82 27,68 41,50
Media . . .	18,32 10,96 29,28	16,74 9,06 25,80	15,43 8,38 23,81	16,83 9,47 26,30

* Il primo numero dell'addizione riguarda le foglie interamente o solo in parte verdi

**Dimensione fogliare nell'ambito di ciascun rilievo (1956)
Dimensione e delle due marche di bietole)**

3° rilievo: 23.VII.1956 Dimensione massima della foglia			4° rilievo: 18.VIII.1956 Dimensione massima della foglia			5° rilievo: 9.IX.1956 Dimensione massima della foglia		
cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm	< 8 cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm	< 8 cm	8 ÷ 14 cm	> 14 cm
24	16,53	0,56	44,64	18,61	0,14	49,90	24,21	0,02
11	7,62	1,24	8,45	6,73	0,04	10,62	10,07	0,03
21	13,65	7,11	3,98	4,95	0,08	6,78	11,46	0,02
75	12,22	10,16	2,46	4,80	0,17	4,11	9,76	0,06
42	6,72	8,77	1,55	3,70	0,14	1,23	4,92	0,03
55	3,91	5,00	2,61	6,76	0,31	2,43	5,74	0,05
51	7,40	14,93	7,73	17,10	0,54	5,43	10,54	0,03
79	3,87	8,37	7,41	13,41	0,43	3,78	6,77	0,01
55	2,92	7,07	15,88	9,23	0,46	2,87	5,10	0,01
87	25,16	36,79	15,29	14,51	0,42	12,85	11,43	0,03
					97,27			99,71
0	100	100	100	100	100	100	100	100
12	54,54	27,34	18,82	24,44	56,74	20,10	13,00	66,90
03	9.942	4.982	4.828	6.270	14.560	6.006	3.883	19.988
	720			720			720	

**Peso unitario dell'apparato fogliare e della sola
dei singoli rilievi (1956)**

Peso unitario medio radice				Peso medio apparato fogliare			
1ª epoca di semina 1.I.1956	2ª epoca di semina 9.IV.1956	3ª epoca di semina 28.IV.1956	Media	1ª epoca di semina 20.III.1956	2ª epoca di semina 9.IV.1956	3ª epoca di semina 28.IV.1956	Media
43	63	15	74	466	244	86	265
91	282	207	293	578	518	480	526
97	542	451	533	449	420	380	417
25	727	578	710	258	257	219	245
74	749	625	749	195	182	165	181
58	473	375	472	389	324	266	326

Le foglie completamente secche.

piezza — quasi tutte le foglie comprese nella dimensione < 8 cm erano esenti da infezioni di *C. beticola* — riscontrata al momento del secondo rilievo (1 luglio); e alla diminuzione di elementi ammalati, compresi nella stessa classe di ampiezza, alla data del 9 settembre (5° rilievo) rispetto a quella del 18 agosto (4° rilievo). Il primo dato apparentemente anormale deriva dal marcato rallentamento nell'aumento numerico dei componenti la rosetta fogliare (in un periodo di venti giorni circa ogni pianta, indipendentemente dall'età ha emesso, come media, non più di tre nuove foglie) per cui non vi è stato una regolare sostituzione delle giovani foglie presenti al primo controllo (da 2354 si sono ridotte a sole 961) che, nell'intervallo di tempo considerato avevano raggiunto una maggiore espansione in superficie; le foglie < 8 cm presenti il 1° luglio erano troppo giovani — verosimilmente non avevano ancora raggiunto, o solo in parte, quello stato di recettività che deriva dal perfezionamento della loro struttura anatomica (differenziazione stomi) — per presentare i sintomi della malattia.

Il secondo, invece, da un atto opposto, dalla attiva emissione di nuove foglie (« rivegetazione ») che al momento delle osservazioni sulla diffusione della malattia (5° rilievo), ancora per la loro giovane età, non presentavano segni di infezione.

Nella tabella VII, in cui sono riportati in corrispondenza dei singoli rilievi e separatamente nelle diverse epoche di semina: il numero medio di foglie per pianta suddiviso in elementi interamente o solo in parte verdi e in elementi completamente essiccati; i pesi medi unitari delle radici private delle foglie e quelli degli apparati fogliari calcolati sul campione, si può rilevare:

a) Per il numero medio di foglie

Nella media delle tre epoche di semina e dei cinque rilievi sull'importanza della infezione cercosporica, il numero medio di foglie è stato di 26,30 di cui circa un terzo, sempre nell'intervallo di tempo considerato, si è completamente essiccato.

Nella media delle epoche di semina un progressivo aumento del numero di foglie riscontrato nei diversi e successivi rilievi; un incremento nel tempo, delle foglie che hanno perduto la loro vitalità. Queste, alla data del 4° rilievo sono circa il 54 % di quelle emesse, a quella dell'ultimo rilievo (alla distanza di venti giorni circa) raggiungono il 65 %, circa.

Nella media dei diversi rilievi, un numero decrescente di foglie secondo la progressione delle date di semina e un analogo comportamento a proposito delle foglie completamente essiccate. La percentuale di foglie

essiccate, rispetto a quelle emesse, risulta leggermente superiore nelle piante più vecchie.

A conferma di quanto si è detto — commento dei dati della citata tabella riguardanti lo sviluppo dell'apparato fogliare — e a complemento di questo aspetto del ciclo vegetativo dell'ospite si possono ricordare anche i dati riportati nelle tabelle precedenti, inerenti sempre al numero degli elementi costituenti l'apparato aereo nelle varie piante in esperimento.

Nella tabella II, ad esempio, i dati medi indicano uno sviluppo complessivo pressochè uguale nelle piante della seconda e terza epoca di semina ed uno leggermente superiore in quelle più vecchie. Sempre nella stessa tabella, in un confronto fra le due « marche » commerciali di seme, un maggior numero di foglie emesse dalla « Mezzano P », particolarmente marcato a proposito delle bietole della semina normale.

Nella tabella III, nella media delle due varietà, si nota un accrescimento irregolare nel numero delle foglie delle piante nei vari intervalli fra un rilievo e l'altro: inizialmente uno debole (3 foglie, circa, per pianta passando dal 1° al 2° rilievo), in seguito uno marcato (8 foglie in media fra l'1 e il 23 luglio; 10 foglie circa fra il 23 luglio e il 18 agosto) ed, infine, uno mediocre (poco più di 5 foglie per pianta dal 18 agosto al 9 settembre). Nell'ambito delle due varietà un comportamento analogo, secondo le caratteristiche prima ricordate, per tutto il periodo delle osservazioni.

Nella tabella IV, un ritmo di accrescimento secondo le caratteristiche dianzi ricordate, analogo nelle piante di varia età.

Nella tabella V si ha la variazione della superficie complessiva della rosetta fogliare, in rapporto alla data di semina. In breve, con il diminuire dell'età della pianta, diminuisce pure la differenza fra i valori estremi delle classi in ampiezza fogliare, mentre resta quasi costante la percentuale di quelle di larghezza media.

Nella tabella VI, infine, si ha un'indicazione del ritmo di sviluppo della parte epigea della saccarifera, indipendente dalla loro età; ritmo caratterizzato dalle particolarità già ricordate.

b) Per il peso medio unitario dell'apparato fogliare

Nella media delle tre epoche di semina, un incremento dal primo al secondo rilievo (quasi un raddoppiamento di peso), seguito da una costante diminuzione. Quest'ultima caratteristica appare, senz'altro, in relazione al disseccamento della lamina e quindi di tutta la foglia, in seguito — principalmente — all'infezione cercosporica.

Nella media dei diversi rilievi, per le epoche di semina, una progressiva diminuzione secondo valori decrescenti dell'età della bietola.

Dai singoli dati, distinti per età delle piante e per periodo di osservazione, incrementi seguiti da riduzioni di varia entità a seconda della età del soggetto. Incrementi, in primo luogo, di intensità significativamente decrescenti con la precocità di semina della pianta (considerevole quello delle piante più giovani con una importanza, all'incirca, di sei volte il valore iniziale in un periodo di venti giorni). Riduzioni, in secondo luogo, di entità pressochè uguale nelle piante di differente sviluppo, e di importanza crescente alla data del 18 agosto (4° rilievo) e decrescente per finire.

c) Per il peso medio unitario delle radici private delle foglie

Nella media delle tre date di semina, un incremento costante del peso unitario della parte epigea delle bietole, per tutto il periodo preso in esame, incremento particolarmente marcato nel primo periodo.

Nella media dei successivi rilievi, una diminuzione progressiva dell'elemento che consideriamo, dalle barbabietole più vecchie alle più giovani.

Dai singoli dati unitari, nella media delle due « marche » aumenti ponderali di varia entità a seconda dell'età della pianta e del momento del rilevamento, in generale, di importanza inversamente proporzionale all'età della pianta.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le macchie dell'infezione cercosporica, nelle condizioni in cui si è svolta la nostra sperimentazione, come è stato detto precedentemente, sono comparse dapprima sulle barbabietole della prima epoca di semina e successivamente, con un intervallo di tempo di circa una settimana, sulle piante delle altre due semine quasi contemporaneamente. Le prime bietole ricordate avevano, al momento del manifestarsi della malattia sugli organi epigei normali, uno sviluppo di 6-8 foglie, le altre piante — seconda e terza epoca di semina — uno, rispettivamente, di 4-6 e 3-4 foglie. Successivamente questi primi centri di infezione si sono più o meno intensamente moltiplicati a seconda dello sviluppo delle piante: inizialmente con una intensità proporzionalmente decrescente in ragione della successiva data di semina (piuttosto sensibili sono le differenze fra la importanza della malattia, al primo rilievo, sulle bietole seminate il 20 marzo e quelle del 9 e 28 aprile); in seguito invece secondo un'intensità inversamente propor-

zionale alla età e quindi sviluppo delle bietole in esperimento. In un intervallo di tempo di circa 4-5 settimane — dalle prime osservazioni (1° rilievo) — infatti, le piante della seconda e terza data di semina sono risultate interessate da un attacco cercosporico di importanza quasi uguale (appena di poco inferiore), a quello riscontrato nelle barbabietole più vecchie. Sulle piante della seconda e anche terza epoca di semina, l'infezione dell'Ifale ha raggiunto, quindi, una data importanza in un intervallo di tempo assai più breve rispetto le bietole della semina anticipata.

Nel periodo di tempo successivo (3°-5° rilievo) a quello finora considerato, le piccole differenze ancora esistenti nella gravità della infezione fra gli ospiti di diversa epoca di semina, si sono ulteriormente ridotte, dato appunto la tendenza dei centri di infezione a moltiplicarsi secondo un'intensità inversamente proporzionale all'età della pianta. Da detta situazione devono escludersi le percentuali delle foglie completamente essiccate: costantemente superiori nelle piante più vecchie, rispetto quelle delle altre due età. La più elevata percentuale di foglie secche nelle barbabietole della prima semina, noi riteniamo più che alla maggiore moltiplicazione delle macchie cercosporiche, debba essere posta in relazione direttamente alla età degli organi stessi — ad un loro decadimento fisiologico anche di fronte alle avverse condizioni fisiche dell'ambiente (temperatura elevata, siccità, insolazione) — e alla precocità dell'infezione su di essi.

In altri termini, si può concludere che i centri d'infezione della *C. beticola* si sono moltiplicati con un certo ritardo sulle piante della seconda e terza data di semina rispetto a quelle della prima. Il manifestarsi dell'infezione crittogamica dapprima nelle barbabietole più sviluppate e, dopo un breve intervallo di tempo (una settimana circa), anche sulle altre di due differenti età, così come il moltiplicarsi di essa — almeno in un primo periodo — secondo una intensità in proporzione diretta alla età delle piante, a nostro avviso, non possono essere interpretate essenzialmente come espressione di una certa resistenza giovanile dei tipi commerciali di barbabietole da zucchero alla malattia; resistenza via via attenuantesi con lo sviluppo del soggetto stesso.

La prima espressione — comparsa dell'infezione (riteniamo opportuno fare questa distinzione), in tempi successivi nelle piante di differente età — pensiamo sia da porre in relazione, essenzialmente, ad una variazione di refrattarietà degli organi fogliari alla inoculazione. Le foglie di barbabietola nelle prime fasi del loro accrescimento in superficie, per ragioni dipendenti dalla struttura, è noto, non possono venire contaminate dagli elementi infettanti della *C. beticola*. Nel momento in cui si sono verificate le prime infezioni sulle foglie normali (verosimilmente nei primi giorni di maggio, considerato il lungo periodo di incubazione della infe-

zione cercosporica dato le temperature non troppo favorevoli allo sviluppo del parassita, in detto periodo stagionale) delle bietole seminate il 20 marzo (1^a epoca), quelle seminate nei due periodi successivi — 9 aprile e 28 aprile — erano sprovviste, data la giovanissima età, di foglie sufficientemente sviluppate per essere sede dell'infezione crittogamica. Quando anche queste ultime piante della saccarifera hanno presentato un apparato fogliare provvisto di elementi adeguatamente accresciuti, in modo che i germi dell'Ifale, cioè, potessero stabilire i contatti con i tessuti del parenchima fogliare (questi germi erano anche in precedenza presenti e in quantità rilevanti, dato l'inquinamento artificiale praticato nel terreno di semina), sono state infettate.

In secondo luogo — ma in forma assai limitata — riteniamo possa avere influito il fenomeno riscontrato da uno di noi (1) a riguardo della inoculazione dell'Ifale — del bloccaggio permanente o temporaneo, cioè, delle « ife di inoculazione » nella cavità ipostomatica o della fuoriuscita degli stessi elementi della infezione, per fatti che riteniamo di natura analoga, dagli stomi — nelle foglie in fase attiva di accrescimento. Un fatto quindi, che a nostro avviso può essere considerato nel quadro delle manifestazioni di refrattarietà di un organo alla inoculazione in generale.

La seconda espressione (moltiplicazione con diversa intensità dei centri d'infezione, in rapporto all'età dell'ospite; in altre parole, il più rapido diffondersi dell'infezione nelle barbabietole della prima epoca di semina rispetto a quelle della seconda e terza), invece, riteniamo possa essere correlata:

1) Al diverso ambiente realizzatosi assai verosimilmente, nelle parcelle delle tre epoche di semina, in ragione al vario sviluppo dell'apparato fogliare; ambiente più o meno favorevole alla diffusione della malattia. Pool e McKay (7), Vestal (11) e Schmidt (9), essenzialmente, hanno chiaramente rilevato che le condizioni micro-ambientali in seminati di barbabietola variano sensibilmente in rapporto allo sviluppo dell'apparato epigeo delle piante. È, d'altra parte, risaputa l'importanza delle condizioni termo-igrometriche che si verificano negli strati dell'aria immediatamente a contatto del terreno, ove si trovano immersi gli elementi della rosetta fogliare, sulla realizzazione della infezione cercosporica.

Indiscutibilmente, anche nell'appezzamento della nostra prova, segnatamente nel periodo di tempo immediatamente posteriore alla generalizzazione della malattia, è da ritenere si siano verificate, all'altezza degli apparati fogliari delle bietole seminate in epoche diverse (quindi variamente sviluppate), condizioni micro-ambientali assai differenti. E ciò, soprattutto, riteniamo per quanto riguarda il grado igrometrico dell'aria nell'interno della massa fogliare, fattore questo quanto mai importante, nel nostro

ambiente, per la realizzazione della inoculazione degli elementi di diffusione della *C. beticola*. Condizioni micro-ambientali differenti e quindi variamente favorevoli all'infezione dell'Ifale.

2) Alla diversa composizione della rosetta fogliare, intesa non tanto come proporzione fra elementi recettivi e no alla infezione quanto come sviluppo in superficie dell'apparato fogliare. Siamo del parere che più l'assieme delle foglie che costituiscono la rosetta aumenta di dimensioni più facile è che diano ricetto agli elementi infettanti della crittogama portati dal vento, dalla pioggia ecc. Probabilmente, a questo fine, una certa importanza può essere riconosciuta anche al portamento delle foglie che meno eretto diviene, più rende possibile la ritenzione dei germi del patogeno e, quindi, più facile la loro penetrazione nei parenchima fogliare. In altra sede (1) abbiamo ricordato il tempo necessario, in condizioni naturali, alla realizzazione dell'inoculazione; alla luce di ciò è da ritenere che, la particolarità sopra ricordata, eserciti un certo ruolo nella realizzazione delle condizioni più idonee alla inoculazione.

La nostra opinione espressa dianzi, circa l'influenza dello sviluppo in superficie dell'intero apparato aereo della bietola sulla moltiplicazione dei centri necrotici della malattia, concorda con quanto ha espresso Koch (3), al termine di una sperimentazione analoga effettuata in Germania.

3) Alla differente ricchezza di materiale d'inoculo nelle varie parcelle. Ricordiamo la diversità, nel tempo, della comparsa delle macchie cercosporiche e della successiva — immediata — diffusione a proposito delle barbabietole disetanee. Tutto questo, a partire — naturalmente — da un dato momento, e via via in modo più accentuato, fino ad un certo tempo, ha portato ad una situazione diversa, fra le piante variamente sviluppate, a proposito della carica degli elementi in grado di assicurare nuovi centri d'infezione. In altri termini, ad una maggiore disponibilità di conidi (o di altri elementi infettanti) nelle parcelle delle semine anticipate, rispetto alle altre. Tale particolarità, seppure in via subordinata, noi riteniamo non debba essere trascurata nella interpretazione delle variazioni del comportamento epidemiologico della cercosporiosi in rapporto allo sviluppo dell'ospite; ricordando, anche, la scarsa mobilità degli elementi di diffusione della crittogama.

4) E, per ultimo, verosimilmente, anche ad una certa diversità di suscettibilità alla infezione in rapporto dello sviluppo, o meglio di quello delle singole foglie. Tanto più una pianta è provvista di giovani elementi fogliari all'inizio del loro sviluppo, tanto meno è soggetta all'attacco dell'Ifale. E ciò, indipendentemente dalle considerazioni precedenti (cfr. n. 2), per quello stato di refrattarietà all'inoculazione, inizialmente totale e successivamente parziale che man mano, con il passare del tempo

tende a scomparire, che gli organi in parola possiedono; e per quelle manifestazioni di difesa, come bloccaggio dell'inoculazione, messe in luce da uno di noi (1), proprie degli elementi più giovani dell'apparato epigeo e forse maggiormente frequenti nelle prime fasi di vegetazione della pianta per una presumibile più intensa attività metabolica di questa e per la concomitanza di condizioni ambientali che attenuano — verosimilmente — l'aggressività dell'agente patogeno.

Tuttavia dobbiamo aggiungere, a quanto fin qui esposto a commento dei dati di sperimentazione in discussione ed in particolare a quelli relativi al quesito secondario — suscettibilità delle giovani foglie alla inoculazione — che anche le giovani foglie (per noi quelle < 8 cm) vengono, ed in percentuale elevata (oltre il 50 %), attaccate dalla *C. bicticola*. Tale valore, inoltre, va opportunamente corretto poichè è da ritenere che una certa percentuale di quelle che ancora non manifestano i sintomi dell'infezione, abbiano già contratto questa. Ancora una volta appare, così, inesatto, il giudizio espresso da Pool e McKay (7), e da vari altri confermato, che le foglie giovani — quelle che ancora non hanno completato la maggior parte dell'espansione in superficie — non sono suscettibili — in pieno campo — alla infezione della crittogama. A nostro avviso, il giudizio dei due autori americani, è valido solo nel caso delle foglie molto giovani.

Gli elementi da noi ricavati indicano, inoltre, a proposito sempre della suscettibilità alla malattia degli elementi più giovani, un incremento di questo stato con il progressivo sviluppo della pianta.

Da quanto abbiamo ricavato dalla nostra sperimentazione, opportunamente predisposta, non ci sembra si possa propendere per una sorta di resistenza assoluta, nei primi periodi di sviluppo delle piante di barbabietola, alla infezione cercosporica, così come da varie parti se ne era avanzata la possibile esistenza. Non ci sembra quindi, che le differenze nella importanza della malattia, riscontrate essenzialmente nei primi rilievi dell'infezione, fra le piante delle tre diverse età, possano essere attribuite, essenzialmente, ad una variazione di sensibilità della bietola — sia nel tipo di seme assai sensibile alla malattia come in quello abbastanza resistente, come comunemente vengono anche distinti quelli da noi impiegati — con l'età delle piante nel senso esposto all'inizio del presente scritto.

In primo luogo, secondo noi, il più rapido diffondersi dell'infezione cercosporica nelle piante della semina anticipata e rispetto a quello delle altre due date di semina, deve essere messo in relazione alle condizioni micro-climatiche, allo sviluppo complessivo dell'apparato fogliare e alla crescente maggiore disponibilità di germi di contaminazione. In secondo

luogo pensiamo si possa parlare, almeno in primissimi periodi di sviluppo, di qualche rapporto tra l'andamento epidemiologico dell'infezione nelle bietole di varia età e la materiale disposizione alla malattia; rapporto che crediamo di individuare nella proporzione degli elementi fogliari più giovani i quali, più che altro presenterebbero una sorta di refrattarietà alla inoculazione nel senso prima ricordato. È probabile che nella concretizzazione di questo stato, una certa importanza debba essere riconosciuta alla attenuata aggressività del patogeno a causa delle non ottimali condizioni di ambiente che rendono più difficile la inoculazione.

Della esistenza di un tale rapporto si trova indicazione, fra l'altro, nei dati del 2° e 3° rilievo sulla importanza della infezione cercosporica nelle parcelle delle tre date di semina, riportati nella tabella IV. A tali epoche di valutazione della malattia, le barbabietole della semina normale (seconda) e posticipate (terza) avevano un apparato fogliare non molto differente, sia come numero di singoli elementi sia come sviluppo complessivo in superficie (ciò, grazie ad un più sollecito procedere delle prime fasi di vegetazione — vedi tabelle accrescimento in peso dell'apparato fogliare e di quello radicale — delle bietole seminate più tardi), mentre erano soggette ad un diverso grado di infezione cercosporica. Il fatto può essere attribuito, essenzialmente, ad una minore sensibilità delle piante più giovani — per la composizione dell'apparato fogliare — alla malattia rispetto alle altre in discussione.

I dati ottenuti con la prova in discussione, ci permettono di effettuare alcune considerazioni per quanto riguarda il grado di sensibilità alla cercosporiosi delle due « marche » commerciali di seme impiegato, il loro ritmo di accrescimento e, quindi, il loro rendimento agronomico.

In merito al primo punto (sensibilità alla *C. beticola*) la « Kleinwanzleben E », si è confermata più suscettibile della « Mezzano P »; l'infezione cercosporica, fin dal suo primo apparire, si è diffusa e moltiplicata maggiormente nelle bietole della « marca » tedesca, sulle quali, inoltre, si sono manifestate precocemente le conseguenze delle lesioni necrotiche sulla funzionalità del parenchima assimilatore: il disseccamento, cioè, del lembo fogliare. Fatto, quest'ultimo, che ha assunto, nella varietà in parola, proporzioni costantemente superiori a quelle riscontrate nel tipo nostrano di seme. Si possono ricordare in proposito, le cifre medie delle tre epoche di semina (tabella III), in corrispondenza del 4° e 5° rilievo: nella « marca » estera abbiamo rispettivamente il 63 e il 70 % di foglie completamente essiccate, in quella italiana solo il 46 e 63 %.

Da quanto siamo venuti esponendo come risultanza della nostra sperimentazione, in merito ai vari aspetti considerati, fino a questo momento,

riteniamo si possano trarre alcune considerazioni generali, in chiusura, aventi una certa importanza nei riflessi della bieticoltura pratica.

I. — Le barbabietole in pieno campo possono essere aggredite dalla *C. beticola* fin dalle prime fasi del loro sviluppo, purchè sia garantita la presenza degli elementi di contaminazione del patogeno e le condizioni meteorologiche (soprattutto temperatura, nel nostro ambiente) favorevoli. Normalmente, però, la malattia compare in uno stadio vegetativo dell'ospite più avanzato — sulle piante di un certo sviluppo — poichè in un primo momento i germi dell'infezione mancano (le basse temperature ne ostacolano la differenziazione) o sono solo molto scarsi.

II. — Sulle piante seminate precocemente la malattia compare con un certo anticipo, rispetto a quelle più tardive e, in un primo momento si diffonde su essa con intensità nettamente superiore. Nel complesso le piante in discussione, vanno soggette ad attacchi di cercosporiosi leggermente più gravi, naturalmente, anche le conseguenze immediate dell'infezione crittogamica (disseccamento del lembo) risultano più rilevanti e si manifestano precocemente, tuttavia la radice segna, nonostante tutto, incrementi in peso che compensano, quando non superano, le probabili perdite prodotte dall'infezione, per cui il fatto relativo alla gravità della malattia non può essere assunto, a nostro giudizio, come elemento discriminante assoluto dell'epoca in cui effettuare la semina della saccarifera.

Da un calcolo teorico della produzione presumibile di radici (radici e colletti) per ettaro, effettuato in base al peso medio unitario del campione, periodicamente determinato e all'investimento reale di ciascuna tesi in esperimento si ha, infatti, nella media dei cinque estirpamenti, per le due « marche », una differenza di produzione di radici, fra le bietole della prima semina e dell'ultima semina, di 165 quintali ad ettaro. Questo, ripetiamo, nella media dei vari rilievi, poichè se si limita il calcolo teorico ai valori degli ultimi due rilievi, che all'incirca corrispondono all'epoca normale di estirpamento della coltivazione della saccarifera, tali scarti di produzione risultano anche sensibilmente maggiori.

III. — La « marca » « Mezzano P » si è confermata meno suscettibile alla infezione cercosporica e più produttiva. Tale primato di produttività — da un punto di vista quantitativo — vale soprattutto per le piante seminate precocemente; in altre condizioni di semina, invece, è la « Kleinwanzleben E », in virtù di una maggiore precocità di sviluppo che riesce ad assicurare, in un tempo minore, nonostante la incidenza della malattia, produzioni in radici più elevate.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CANOVA, A. Ricerche su la biologia e l'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc. *Ann. Sper. Agr.*, 1959, n. s., XIII.
- (2) CANOVA, A., e FLAMINI, B. Influenza dell'epoca di semina della bietola da zucchero sulla comparsa e sulla intensità di diffusione della *Cercospora beticola*. *Rel. Comit. tecnico*, A. N. B., 1957, VI, 11 pp.
- (3) KOCH, F. Versuche über den Einfluss der Saatzeit auf den Befall durch die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe (*Cercospora beticola* Sacc.). *Zucker.*, 1955, VIII, 425-427.
- (4) MANCINI, E., e GOIDÀNICH, G. Cercosporiosi della barbabietola. *Atti III Riun. Comm. Intern. Cercosporiosi Barbabietola*, Bologna, 1955, 33-144.
- (5) MARGARA, J. Comportement des variétés sucrières à l'égard du *Cercospora*. *Ann. Anal. Pl. I.N.R.A.*, 1952, 215-229.
- (6) NITSCHKE, G., u. KOSSWIG, W. Die Blattfleckenkrankheit der Rübe (*Cercospora beticola*). *Zuckerrübenbau*, 1938, XX, 97-102.
- (7) POOL, V. W., and MCKAY, M. B. Field studies of *Cercospora beticola*. *Phytopathology*, 1918, VIII, 119-136.
- (8) RADEMACHER, B. Was wissen wir von der Blattfleckenkrankheit der Rübe (*Cercospora beticola* Sacc.). *Neue Mitteilungen f. d. Landwirtschaft*, 1951, VI, 395-396; 418-419.
- (9) SCHMIDT, E. W. Untersuchungen über die *Cercospora* Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe. *Zeitschr. Parasitenk.*, 1928, I, 100-137.
- (10) STOLZE, K. V. Beitrag zur Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe (*Cercospora beticola* Sacc.). *Arb. Biol. Bundesanstalt*, 1931, XIX, 337-402.
- (11) VESTAL, E. F. Pathogenicity, host response and control of *Cercospora* leaf spot of sugar beets. *Agr. Exp. Sta. Iowa State Coll. Iowa Res. Bull.*, 1933, 168, 41-72.

RIASSUNTO

La particolarità inerente ad una probabile resistenza giovanile delle piante di bietola da zucchero alla *Cercospora beticola* Sacc. è dibattuta da vario tempo con interpretazioni varie.

Noi, con opportuna sperimentazione di campagna condotta in una località della Valle Padana (Bologna), abbiamo affrontato l'argomento cercando, contemporaneamente, di controllare la suscettibilità delle foglie giovani della pianta (larghezza < 8 cm) all'inoculazione del fungo. Piante

di barbabietola « Mezzano P » (a lento sviluppo e abbastanza resistenti alla *Cercospora*) e « Kleinwanzleben E » (a rapido sviluppo e piuttosto suscettibili alla malattia) sono state seminate in tre epoche diverse intervalate fra loro di 20 giorni.

L'importanza della cercosporiosi sulle varie piante in esperimento è stata periodicamente controllata, in base ad una valutazione obiettiva della diffusione (numero di foglie ammalate) e della intensità (numero di macchie per foglia e loro conseguenze sulla vitalità del lembo fogliare) secondo una scala prestabilita.

L'infezione cercosporica è comparsa dapprima nelle piante più vecchie e su queste si è moltiplicata, sempre in un primo periodo di tempo, con un'intensità maggiore che non sulle piante delle ultime semine. Successivamente, però, le macchie fogliari sono numericamente aumentate secondo una proporzione inversa all'età delle bietole: in un intervallo di 5-6 settimane dalla generalizzazione dell'infezione, le piante delle tre epoche di semina, erano interessate da un attacco cercosporico di importanza quasi eguale (oppure poco inferiore nelle piante più giovani).

Questi due aspetti essenziali dell'epidemiologia della cercosporiosi (comparsa della malattia e diffusione di essa) nelle piante a diversa età, a nostro giudizio, non possono essere interpretati, essenzialmente come espressioni di una resistenza giovanile della barbabietola da zucchero alla *Cercospora*.

Il primo (comparsa della malattia in tempi successivi) si deve porre in relazione, principalmente, ad una variazione di refrattarietà delle foglie all'inoculazione del fungo. Le foglie nelle prime fasi del loro sviluppo non possono essere sede dell'infezione. Il secondo (diffusione della malattia, nel primo periodo, con frequenza proporzionale all'età dell'ospite) deve essere messo in relazione:

- 1) al diverso micro-ambiente che si realizza in rapporto allo sviluppo delle piante;

- 2) alla diversa composizione della rosetta fogliare intesa, principalmente, come sviluppo complessivo in superficie; maggiore è questo più abbondante è la contaminazione da parte degli elementi di diffusione della *C. beticola*;

- 3) ad una diversa disponibilità del materiale d'inoculo fra le varie piante, data la comparsa in tempi successivi della infezione;

- 4) e, verosimilmente, ad una diversa suscettibilità all'infezione dell'ospite in rapporto allo sviluppo raggiunto; o meglio a quello delle singole foglie. Tanto più una pianta è provvista di foglie all'inizio del loro sviluppo, tanto meno è soggetta all'attacco del fungo. E ciò per quello stato di refrattarietà all'inoculazione, inizialmente totale e poi parziale, che tende

a scomparire con lo sviluppo e per quel fenomeno di bloccaggio dell'infezione da noi riscontrato.

Le foglie giovani (larghezza < 8 cm), contrariamente all'opinione di alcuni AA., si sono dimostrate suscettibili all'infezione in numero elevato: oltre il 50 % di esse hanno manifestato la malattia.

Fra i due tipi di seme impiegato, il « Kleinwanzleben E » si è confermato il più suscettibile all'infezione cercosporica. Fin dalla prima comparsa la malattia, in queste piante, ha assunto un'importanza maggiore che non in quelle della « Mezzano P ».

SUMMARY

INFLUENCE OF THE EPOCH OF SOWING SUGAR BEETS ON THE APPEARANCE AND IMPORTANCE OF *CERCOSPORA BETICOLA* SACC. II.

By ANTONIO CANOVA and BRUNO FLAMINI

The peculiarity of a probable juvenile resistance of the sugar beet plants to *Cercospora beticola*, has been discussed for some time with various interpretations.

With proper experiments in the field, made in a locality of the Po Valley (Bologna) we have faced the subject, trying, at the same time, to check the susceptibility of the young leaves of the plant (width < 8 cm) to the inoculation of the fungus. Plants of beet Mezzano P (with slow development and sufficiently resistant to the *Cercospora*) and Kleinwanzleben E (with quick development and rather susceptible to the disease), were sown in three different epochs at 20 day intervals.

The importance of *Cercospora* leaf-spot on the various plants during the experiment was periodically checked, on the basis of an objective evaluation of the spreading (number of diseased leaves) and of the intensity (number of spots per leaf and their effects on the vitality of the leaf blade) according to a scale fixed in advance.

The cercosporic infection appeared, in the beginning, on the oldest leaves and it multiplied on them, always in a first period of time, with a greater intensity than on the plants of the later sowings. Later on, however, the leaf spots increased in number in an inverse proportion to

the age of the beets: 5 to 6 weeks after the generalization of the infection, the plants of the three sowing epochs were affected by a cercosporic attack of almost equal importance (or slightly inferior in the youngest plants).

These two essential aspects of the epidemiology of the cercosporiosis — appearance and spreading of the disease — in the plants at different ages, in our opinion, cannot be interpreted, essentially, as expressions of a juvenile resistance of the sugar beet to *Cercospora* leaf-spot.

The former (appearance of the disease in successive periods) must be put in relation, especially, to a variation of refractoriness of the leaves to the inoculation of the fungus. The leaves in the first phase of their development cannot be the place of the infection. The latter (spreading of the disease, in the first period, with a frequency proportional to the age of the host) must be put in relation to: —

(1) the diverse micro-environment which exists with reference to the development of the plants;

(2) the different composition of the leaf rosette, considered especially as total development in surface; the larger this is, the more plentiful is the contamination made by the spreading elements of *C. beticola*;

(3) a different supply of the material of inoculation among the various plants, owing to the appearance of the infection in successive periods;

(4) and, probably, to a different susceptibility to the infection of the host in relation to the development reached by it, or better, by the single leaves. The better a plant is supplied with leaves at the beginning of their development, the less it is subject to the attack of the fungus. And this is owing to that state of refractoriness to the inoculation, total in the beginning and then partial, which tends to disappear with the development, and to that phenomenon of blocking of the infection encountered by us.

The young leaves (width < 8 cm), contrary to the opinion of some Authors, appeared to be highly susceptible to the infection; more than 50 % of them showed the infection.

Of the two types of seed used, Kleinwanzleber E has proved to be the more susceptible to the cercosporic infection. From the first appearance of the disease, it was of greater importance in these plants than in those of the Mezzano P.

DONNINO MALLOCI

**RICERCHE SULLA RESPIRAZIONE
E SUL METABOLISMO DEGLI ZUCCHERI E DEGLI ACIDI
NELLE MELE "STARK DELICIOUS" IN ATMOSFERA
NORMALE E IN ATMOSFERA ARRICCHITA DI O₂**

La vita del frutto, com'è noto, continua più o meno intensamente dopo la raccolta; fenomeni di idrolisi, glicolisi ed altri processi biochimici complessi vengono via via a prendere sempre maggior rilievo. A seconda dell'atmosfera in cui il frutto è posto a respirare il metabolismo ne viene rallentato o accelerato. Lo studio del comportamento dei frutti nei diversi ambienti, ha portato alla realizzazione di metodi di conservazione in atmosfere controllate. Allo scopo di dare un nuovo apporto ai suddetti studi, sono state impostate nuove esperienze sulla respirazione delle mele in atmosfera a diverso contenuto in ossigeno, nel quadro delle ricerche che la Stazione Sperimentale del Freddo conduce da tempo agli effetti di una migliore conservazione della frutta.

Queste esperienze condotte su mele della cv. « Stark Delicious » tendono a studiare il comportamento di tali frutti a seconda delle variazioni del contenuto in O₂ dell'atmosfera, ed a mettere in evidenza una eventuale correlazione tra tenore in acidi organici, glucidi e intensità respiratoria.

Ampia è la letteratura sul chimismo respiratorio delle mele.

Nel 1928 F. F. Blackman (1), in base a considerazioni biodinamiche, propose uno schema delle reazioni che caratterizzano la respirazione e ne delineò il funzionamento in rapporto alla vita del frutto dopo la raccolta in atmosfera a differente contenuto in O₂. Un aspetto particolare delle considerazioni dedotte dal Blackman consiste nell'assegnazione che gli esosi non sono il substrato diretto della glicolisi o dell'ossidazione respiratoria, responsabili di tale funzione sarebbero dei loro derivati. Il modo col quale il metabolismo delle mele risponde alle variazioni della tensione

di O_2 nell'ambiente, fa supporre che la sostanza che reagisce non sia presente che in bassa e variabile concentrazione. La conclusione alla quale giunse il Blackman è che la glicolisi procede in misura maggiore in aria normale piuttosto che in azoto mentre essa viene ulteriormente accelerata da un aumento della concentrazione di O_2 . L'accelerazione della glicolisi per azione dell' O_2 non sarebbe dovuta all'ossidazione diretta degli esosi, bensì ad un aumento della velocità di formazione del substrato diretto della glicolisi.

Contemporaneamente e in lavori separati D. I. Evans (2), D. Haynes e H. K. Archbold (3) condussero studi sul comportamento degli zuccheri nelle mele «Bramleys Seedling». L'Evans osservò che il contenuto in zuccheri riduttori aumenta in modo lento ma sicuro quando le mele sono riposte alla temperatura di $0^\circ C$. In particolare D. I. Evans notò che il rapporto fruttosio/glucosio corrisponde al rapporto saccarosio/acidità organica. Entrambi questi rapporti diminuiscono col crescere del contenuto in azoto dell'atmosfera. Sempre secondo tale autore il contenuto in acidi nelle mele di diverse varietà può differire moltissimo, mentre quello degli zuccheri è quasi sempre costante.

D. Haynes e H. K. Archbold (3) osservarono che gli acidi continuano a formarsi nel corso della respirazione e constatarono inoltre l'esistenza di una correlazione tra acidi organici e fruttosio. Essi considerano la formazione degli acidi come risultato dell'ossidazione di alcuni prodotti d'inversione del saccarosio, verosimilmente il fruttosio. Tali autori pensano pertanto che il metabolismo degli acidi regoli il metabolismo delle mele e che l'ossidazione degli stessi possa essere considerata un processo essenziale del ciclo respiratorio.

Lo Smock ed il Neubert (4) riferiscono sul fatto che gli zuccheri totali aumentano per qualche tempo dopo la raccolta. L'aumento sarebbe imputabile a idrolisi o scissione dell'amido e a conversione in zuccheri di altre sostanze. L'aumento degli zuccheri è seguito poi da una loro graduale diminuzione durante la rimanente vita del frutto. Negli ultimi stadi di essa gli zuccheri consumati durante la respirazione potrebbero inoltre essere in parte ripristinati. Ciò è possibile in quanto, essi affermano, vi è una scissione delle pectine in acido galatturonico, il quale può essere ridotto ad esoso od ossidato a pentoso.

Più recentemente R. Ulrich, J. Renac e J. Lafond (5) posero particolare attenzione sul metabolismo delle mele «Calville» conservate alla temperatura di $+10^\circ C$ dalla raccolta alla senescenza, e ciò allo scopo di precisare le trasformazioni chimiche. Questi autori segnarono tra l'altro la scomparsa dell'amido dalle mele subito dopo la raccolta; mentre il periodo della senescenza appare caratterizzato da un impoverimento di saccarosio, da un aumento in glucosio, dalla caduta dell'acidità e dalla trasformazione massiva dei composti pectici insolubili in composti solubili.

R. Ulrich, J. Renac e J. Mimault (6) sperimentarono alle temperature di $0^\circ C$, $4^\circ C$, $7^\circ C$, $10^\circ C$, il comportamento fisiologico delle mele «Calville». Mentre a $0^\circ C$ e a $4^\circ C$ la diminuzione del saccarosio e l'accumulazione degli zuccheri riduttori sono poco sensibili, a $7^\circ C$ e $10^\circ C$ appare invece palese una stimolazione marcata dell'idrolisi del saccarosio. Gli autori predetti segnarono a loro volta l'evoluzione dei composti pectici, notando altresì concomitanza tra il decremento di contenuto in saccarosio e l'incremento di contenuto in zuccheri riduttori.

PARTE SPERIMENTALE

Con l'intento di portare un ulteriore contributo alla conoscenza del metabolismo respiratorio delle mele, anche in considerazione di pratiche utilizzazioni, ho cercato di studiare come la respirazione e il metabolismo delle mele rispondano alle variazioni in O_2 dell'atmosfera.

Le esperienze sono state condotte su due partite di mele della cv. « Stark Delicious »: la prima costituita da mele raccolte due mesi prima, la seconda costituita da mele raccolte ormai da quattro mesi.

Ho operato a temperatura costante ($20^\circ C$ circa) ponendo le mele a respirare in due ambienti diversi per tenore in ossigeno, e cioè in aria normale e in aria arricchita del suddetto gas ($O_2 = 25\%$). In due campane di vetro, ciascuna della capacità di circa 20 litri, contenenti kg 5 di mele della cultivar menzionata, veniva fatto affluire un flusso di aria costante e continua (portata 5 l/h) per tutta la durata dell'esperienza. L'aria veniva previamente decarbonicata per passaggio in soluzione satura di KOH. Più volte al giorno veniva raccolto il flusso di aria uscente dalle campane, e la CO_2 in essa contenuta veniva fissata su barite N/10 per gorgogliamento in tubi di Pettenkofer.

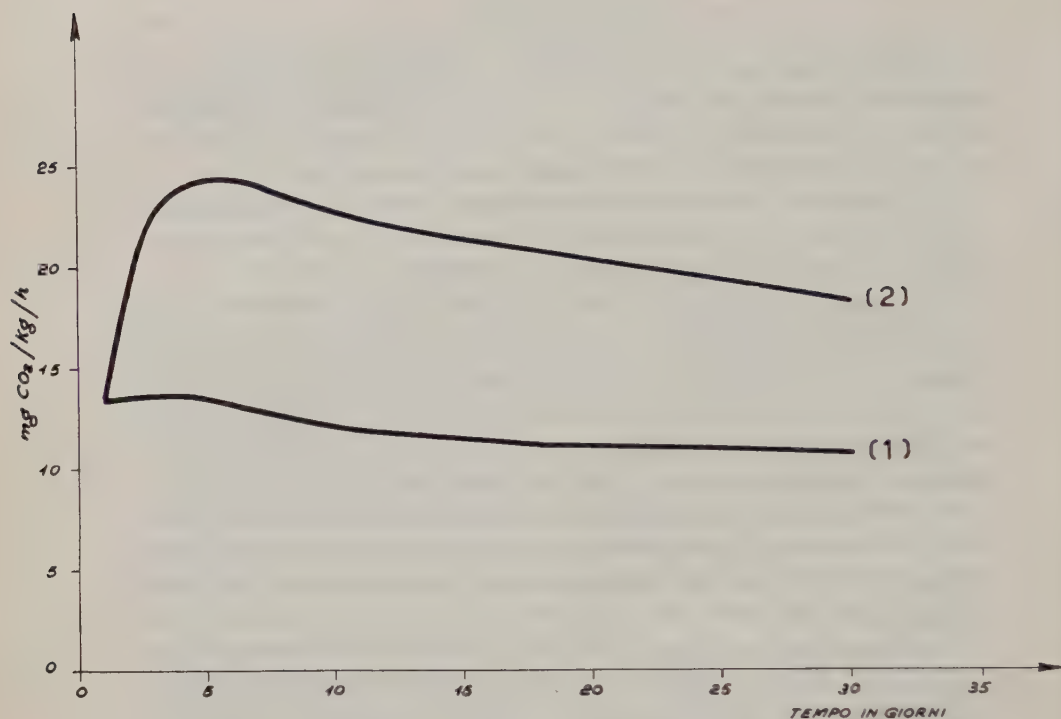
Nell'esperienza condotta su mele dopo quattro mesi dalla raccolta, ad opportuni intervalli di tempo veniva prelevato dalle campane un campione medio di frutti, che veniva sottoposto all'analisi della sostanza secca, dell'acidità, degli zuccheri riduttori e totali (metodo Bertrand).

RISULTATI

Ho potuto tracciare la curva dell'intensità respiratoria, espressa in $mg\ CO_2/kg/h$, delle mele poste a respirare nelle due atmosfere. Ho rilevato che le mele in ambiente arricchito di O_2 respirano in misura di circa due volte maggiore rispetto a quelle poste in aria normale (diagrammi I e II e tabelle I e II). Lo scarto dei valori appare più alto nelle prove condotte con mele all'inizio del processo di maturazione (due mesi dopo la raccolta), mentre è inferiore con mele sperimentate quattro mesi dopo la loro raccolta. È evidente che la sensibilizzazione dell'intensità respiratoria al maggior contenuto in ossigeno nell'atmosfera è in funzione dello stadio di maturità del frutto raccolto.

Nelle prove condotte su mele a quattro mesi dalla raccolta, confrontando le analisi degli zuccheri e delle acidità con i valori della intensità

DIAGRAMMA I

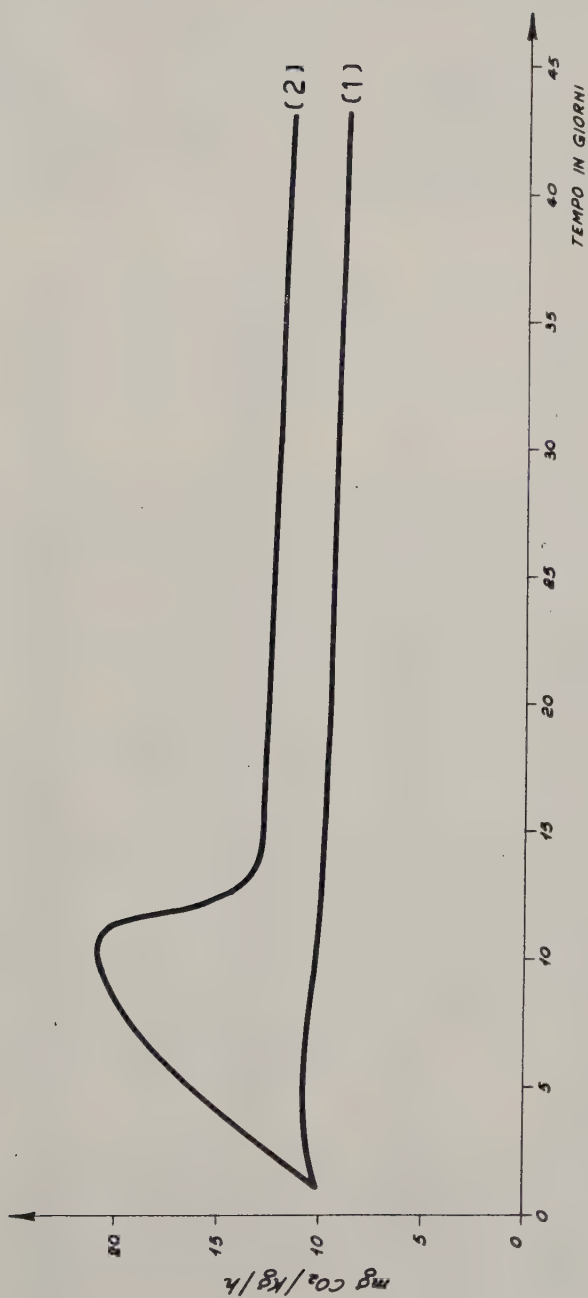


Intensità respiratoria delle mele cv. « Stark Delicious » in aria normale (1) e in aria arricchita di O₂ (2).
(Inizio dell'esperienza a due mesi dalla raccolta).

respiratoria (vedi diagrammi II, III e IV) si osserva, in presenza di aria arricchita di O₂, che nella fase più intensa di attività respiratoria il contenuto in acidi organici liberi è massimo mentre quello degli zuccheri totali e riduttori è minimo. Le mele poste in aria normale, pur non avendo una caratteristica fase di massima respirazione, presentano nel primo periodo, anch'esse un massimo di contenuto in acidi organici che, a differenza del caso delle mele in aria arricchita di O₂, coincide con il massimo di contenuto in zuccheri riduttori e totali.

Ulteriormente al lento e graduale decrescere dell'acidità, corrisponde una diminuzione pressochè parallela sia degli zuccheri riduttori che degli zuccheri totali, seguita solo nell'ultimo periodo da un leggero incremento degli stessi. Le mele poste in aria arricchita di O₂ presentano, per contro, un continuo aumento del contenuto in zuccheri sia riduttori che totali.

DIAGRAMMA II



Intensità respiratoria delle mele cv. « Stark Delicious » in aria normale (1) e in aria arricchita di O_2 (2).
(Inizio dell'esperienza a quattro mesi dalla raccolta).

TABELLA I. - Intensità respiratoria delle mele a 2 mesi dalla raccolta

Data	Intensità respiratoria delle mele poste	
	in aria normale (mg CO ₂ /Kg/h)	in aria arricchita di O ₂ (mg CO ₂ /Kg/h)
1958		
16. XI	13,4	13,5
17. XI	13,5	24,4
18. XI	13,6	25,8
19. XI	15,0	22,2
20. XI	13,6	22,4
21. XI	13,6	22,5
22. XI	12,0	25,10
—	—	—
24. XI	11,5	21,3
25. XI	12,0	21,0
26. XI	10,0	22,8
27. XI	11,0	21,0
28. XI	—	21,5
29. XI	12,4	22,0
1. XII	12,8	22,1
2. XII	12,0	20,8
3. XII	11,6	22,0
4. XII	10,7	19,0
—	—	—
6. XII	10,1	19,2
—	—	—
—	—	—
9. XII	10,0	19,8
10. XII	11,5	20,0
11. XII	10,5	18,0
12. XII	11,6	18,8
13. XII	12,0	20,6
—	—	—
15. XII	10,8	16,5

TABELLA II. - Intensità respiratoria delle mele a 4 mesi dalla raccolta

Data	Intensità respiratoria delle mele poste	
	in aria normale (mg CO ₂ /Kg/h)	in aria arricchita di O ₂ (mg CO ₂ /Kg/h)
23. I	10,1	10,1
24. I	11,0	13,5
25. I	—	—
26. I	11,0	11,5
27. I	11,1	13,5
28. I	11,5	16,8
29. I	10,6	20,3
30. I	11,1	18,6
31. I	9,4	20,6
1. II	—	—
2. II	10,6	20,9
3. II	10,0	12,8
4. II	—	—
5. II	8,0	12,5
6. II	10,1	13,1
7. II	9,0	12,7
8. II	—	—
9. II	—	—
10. II	9,9	12,20
11. II	9,7	12,50
12. II	10,7	12,80
13. II	—	—
14. II	8,7	12,2
15. II	—	—
16. II	8,0	12,2
17. II	8,5	9,5
18. II	9,8	11,2
19. II	9,8	—
20. II	—	—
21. II	8,0	11,0
22. II	—	—
23. II	9,7	—
24. II	—	12,5
25. II	8,5	12,3
26. II	6,5	12,6
—	—	—
28. II	8,6	11,0
—	—	—
—	—	—
2. III	9,6	10,7
3. III	8,4	10,6
4. III	10,0	10,3
5. III	10,0	12,4
6. III	10,1	11,6

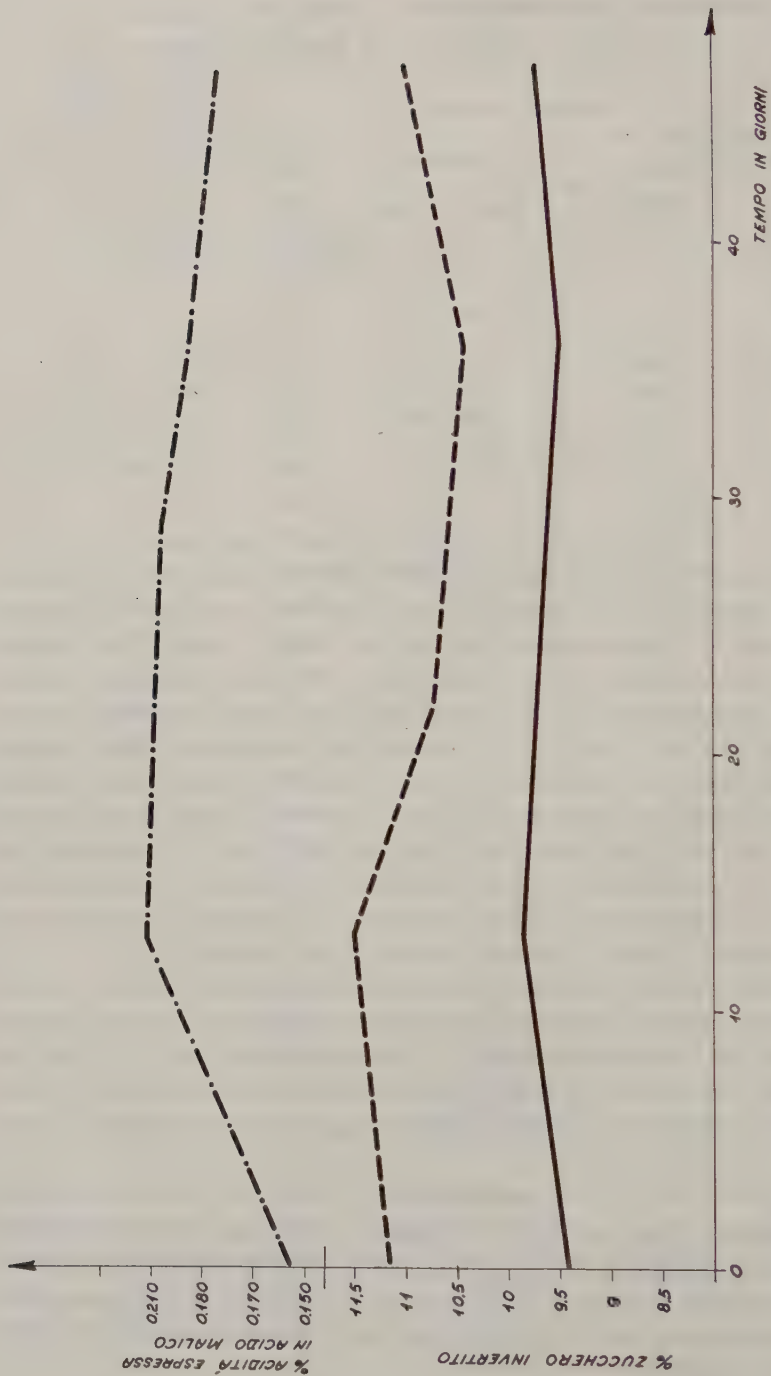
TABELLA III. - Modificazioni chimiche intervenute durante le prove di respirazione

Data	Mele in aria normale				Mele in aria arricchita (26 % O ₂)			
	Sostanza secca	Acidità	Zuccheri		Sostanza secca	Acidità	Zuccheri	
			ridutt.	totali			ridutt.	totali
	%	g %	%	g %	%	g %	%	g %
1959								
22. I	14,5	0,159	9,41	11,15	14,5	0,155	9,41	11,15
4. II	14,4	0,211	9,85	11,5	14,1	0,206	9,00	10,53
13. II	13,4	0,208	9,70	10,71	13,4	0,196	9,10	10,85
20. II	13,5	0,206	9,61	10,55	13,1	0,190	9,48	11,15
27. II	14,0	0,196	9,48	10,42	13,0	0,192	10,27	11,75
9. III	13,1	0,184	9,73	11,0	13,0	0,192	11,81	11,84

Se si raccolgono su un unico diagramma (diagramma V) i valori delle variazioni di contenuto in zuccheri riduttori delle mele appartenenti ai due gruppi, risulta evidente per tutto il periodo respiratorio la notevole differenza di comportamento degli zuccheri stessi; si nota infatti che nelle mele poste in aria normale le variazioni sono poco sensibili rispetto a quelle delle mele poste in aria arricchita di O₂. In queste ultime si rileva, durante la fase di attività respiratoria, una diminuzione degli zuccheri riduttori seguita da un ulteriore costante e sensibile incremento degli stessi. Questo fatto verosimilmente dimostra l'esistenza di una stretta correlazione tra l'entità del catabolismo glucidico delle mele e la variazione del tenore in O₂ dell'atmosfera. In particolare il fenomeno sta a significare che l'O₂, addizionato in sensibile misura all'atmosfera, catabolizza più rapidamente i glucidi di quanto avviene in aria normale.

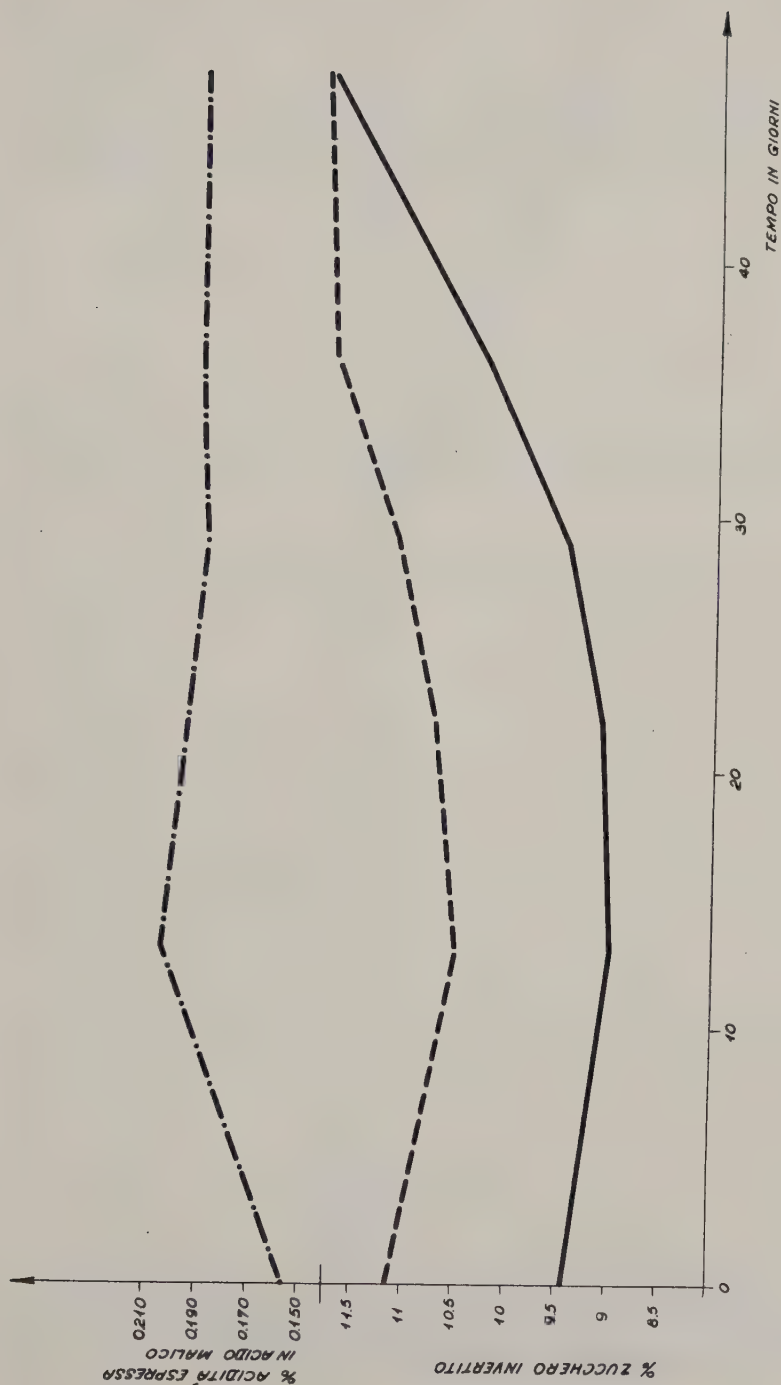
D'altra parte i glucidi, ossidati durante la fase di incremento respiratorio, in un secondo tempo si rigenerano più rapidamente in aria arricchita che non in atmosfera normale. Ciò lascia supporre che l'O₂ oltre alla funzione prettamente catabolica, abbia altresì quella di accelerare e stimolare la formazione di zuccheri riduttori a partire da altri costituenti delle mele.

Sconosciuto, o quasi, permane ancora il substrato che dà origine alla rigenerazione degli zuccheri. Esso solo in parte può essere individuato negli acidi organici presenti e ciò perchè i valori di questi subiscono soltanto un lieve decremento. È da presumere quindi che la formazione degli zuccheri provenga anche da altro substrato, e in misura considerevole dalle sostanze pectiche.



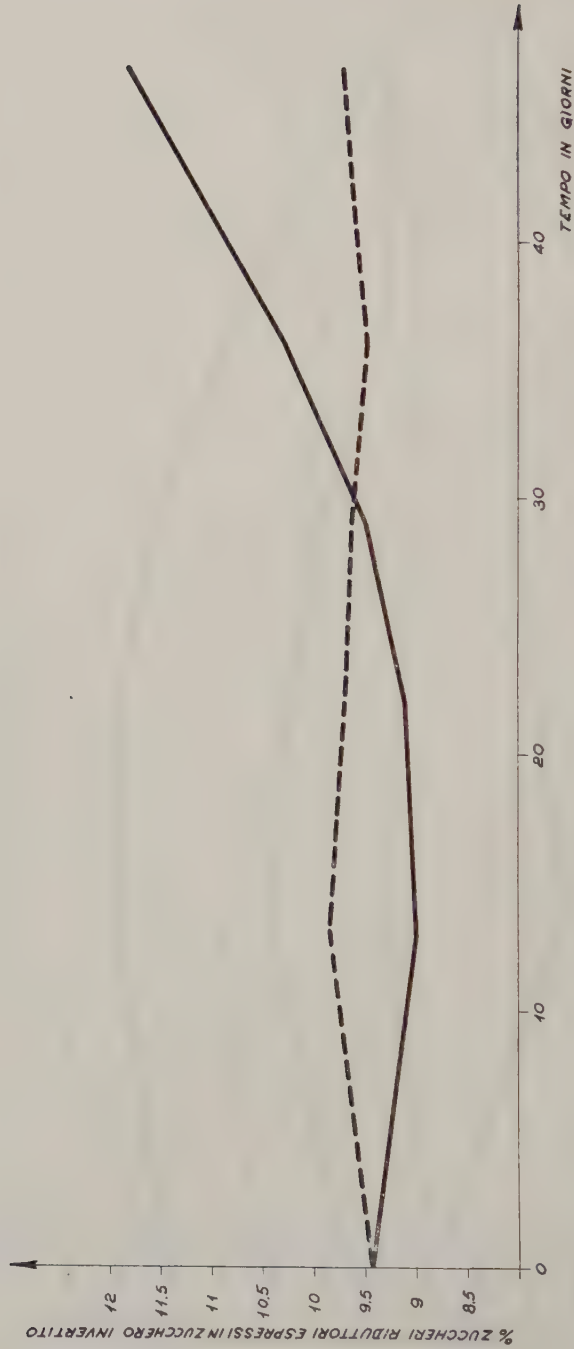
Concentrazione degli zuccheri riduttori (—), degli zuccheri totali (---) e degli acidi organici liberi (-.-.-) delle mele poste in aria normale.

DIAGRAMMA IV



Concentrazione degli zuccheri riduttori (—), degli zuccheri totali (---) e degli acidi organici liberi (-.-.-) delle mele poste in aria arricchita di O₂.

DIAGRAMMA V



Concentrazione degli zuccheri riduttori delle mele poste in aria normale (- - - -) e di quelle poste in aria arricchita di O₂ (———).

Dal punto di vista applicativo credo doveroso far osservare che l'arricchimento in O_2 dell'atmosfera agisce favorevolmente sulle caratteristiche organolettiche delle mele. Nel corso delle esperienze, infatti, ho potuto osservare, che le mele sottoposte all'azione vivificante dell' O_2 si sono dimostrate di aspetto migliore, più intensamente colorate e con caratteri qualitativamente più pregiati di quelle poste in aria normale.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BLACKMAN, F. F. *Proc. Roy Soc. London*, 1928, 103, 491.
- (2) EVANS, D. I. Chemical studies in the physiology of apples. VII. A study of the sugars of apples with special reference to the fructose/glucose ratio. *Ann. Bot.*, 1928, 42.
- (3) HAYNES, D., and ARCHBOLD, H. K. Chemical studies in the physiology of apples. X. A quantitative study of chemical changes in stored apples. *Ann. Bot.*, 1958, 42.
- (4) SNOCK, R. N., and NEUBERT, A. M. Apples and apple products. New York, 1950, Vol. II.
- (5) ULRICH, R., RENAC, J., et LAFOND. *C. R. Ac. Agr.*, 1949, 35, 482.
- (6) ULRICH, R., RENAC, J., et MINNAULT. *C. R. Ac. Agr.*, 1953, 39, 368.
- (7) KIDD, F., and WEST, C. Physiology of fruit. 1. Changes in the respiratory activity of apples during their senescence at different temperatures. Food Investigation Board, Cambridge, 1930, 106. 93.
- (8) ULRICH, R. La vie des fruits. Paris, Masson & C^{ie}, 1952.
- (9) ULRICH, R. Conservation par le froid des denrées d'origine végétale. Paris, J. B. Baillière, 1954.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato la respirazione di mele cv. « Stark Delicious » in atmosfera normale ed in atmosfera arricchita di O_2 ($O_2 = 26\%$). Nello stesso tempo ha indagato sulle variazioni di contenuto in acidi organici ed in zuccheri totali e riduttori che intervengono durante la respirazione.

SUMMARY

STUDIES ON THE RESPIRATION AND THE METABOLISM OF SUGARS AND ACIDS IN STARK DELICIOUS APPLES IN NORMAL ATMOSPHERE AND IN ATMOSPHERE ENRICHED WITH O₂

By DONNINO MALLOCI

The author has studied the respiration of Stark Delicious apples in normal atmosphere and in atmosphere enriched with O₂ (O₂ = 26 %). Simultaneously, he has examined the content variations of organic acids and reducing sugars which appear during the respiration.

LUIGI SPREAFICO

L'ANALISI DELLA GERMINABILITÀ DEL RISO *

Il riso è da annoverare fra le specie i cui semi ** sono maggiormente sensibili alle condizioni di temperatura, substrato e umidità utilizzate nelle analisi di germinazione. Variazioni minime di dette condizioni possono portare, anche per uno stesso campione, a risultati assai diversi.

È difficile infatti riprodurre in laboratorio tutte le condizioni naturali sotto le quali avviene la germinazione del riso (caratteri fisico-chimici dell'acqua, natura del terreno, temperatura, fertilizzanti, ecc.). D'altra parte, le condizioni naturali non sempre si trovano in grado ottimale perchè il seme possa estrinsecare pienamente la propria capacità germinativa. È assodato che la germinabilità in campo di un seme risulta sempre inferiore a quella reale. Le prove di germinazione in laboratorio, invece, devono accertare il reale valore germinativo di una partita di semente, per cui le analisi di laboratorio devono tendere, da un lato, a realizzare in grado ottimale quelle condizioni che consentano una normale germinazione del seme e, dall'altro, ad eliminare tutte le cause che possono deprimere la germinabilità stessa.

Queste condizioni sono ancor più difficili da realizzare quando si tratta di semi che normalmente si trovano a germinare in un particolare habitat, quali sono le spigchette di riso.

Questo fatto crea naturalmente delle difficoltà per accertare il reale stato di vitalità del seme in laboratorio e per avere uniformità di risultati nelle analisi compiute da laboratori di diversi Paesi. Da ciò la necessità, riconosciuta dagli studiosi, di un metodo standard d'analisi per le spigchette di riso.

Il Lorenzola (1) ha realizzato un elettrogerminatoio che risponde effettivamente ai requisiti richiesti dai fattori influenzanti la germinazione del riso, ma la cui applicazione pratica nei laboratori, specialmente in

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

** Questo vocabolo di uso più comune è adoprato, nel corso del presente lavoro, in luogo del termine tecnico cariosside (frutto) del riso.

quelli privati, non è tanto semplice, soprattutto per la spesa che l'acquisto di tale apparecchio comporterebbe, non giustificabile a causa del limitato numero d'analisi.

Occorre naturalmente seguire una via più semplice e più pratica; perciò, più che un metodo standard vero e proprio per conseguire risultati sicuri e che siano costantemente ripetibili, riteniamo si debbano fissare le condizioni ottimali dei principali fattori condizionanti la germinazione dei semi, quali la temperatura, l'umidità ed il tipo di substrato più idoneo.

Un altro aspetto interessante del problema, che è necessario mettere a punto e sul quale è opportuno dire una parola decisiva, onde eliminare ogni possibilità d'incertezza e di divergenza fra i diversi laboratori, consiste nel fissare le caratteristiche che devono possedere i germogli perchè i loro semi possano essere considerati normalmente germinati, come ha già fatto presente anche il Piacco (2), quattro anni or sono.

Caratteristiche biologiche del processo germinativo del riso

Il riso viene seminato in terreno sommerso, oppure questo viene sommerso subito dopo la semina. L'ambiente naturale in cui il riso compie il suo processo germinativo è pertanto saturo d'umidità e, come tale, relativamente asfittico. Il riso, nel corso della germinazione, finchè la plumula resta sommersa, attinge l'ossigeno disciolto nell'acqua. L'ambiente di germinazione risulta però tanto meno asfittico quanto più veloce è il moto dell'acqua, più sottile lo strato di questa, maggiore la sua superficie libera, più bassa la sua temperatura. Non appena però la plumula è uscita dall'acqua, la radice primaria e quelle avventizie iniziano un intenso sviluppo, approfondendosi e raggiungendo orizzonti assolutamente asfittici (3).

Se l'ambiente è asfittico il riso emette prima la piumetta mentre la radichetta ritarda il suo sviluppo, quanto più accentuata è la carenza d'ossigeno. A misura però che aumenta la quota d'ossigeno nell'acqua, la radichetta principale e le radici avventizie compaiono sempre più precocemente, fino a manifestarsi contemporaneamente alla plumula od anche prima di questa, qualora l'ossigeno sia presente in misura esuberante.

Nelle prove di laboratorio, normalmente condotte, il riso naturalmente presenta prima la radichetta e successivamente la piumetta o tutt'al più questi organi compaiono contemporaneamente. Nei metodi fin qui usati in laboratorio, l'ambiente non è mai asfittico. Non è tuttavia raro trovare, anche nelle prove di laboratorio, semi che allunghino la piumetta senza

mostrare alcuna radice. Sappiamo che in tutte le specie tali semi sono da considerarsi anormali, ma nel riso come devono essere considerati dopo quanto è stato esposto in precedenza? Questi germogli sono realmente anormali o sono conseguenza di eventuale carenza d'ossigeno, dovuta all'ambiente troppo limitato in cui vengono posti a germinare i semi per cui taluni, forse i più deboli, danno tali manifestazioni? D'altra parte, mentre le condizioni naturali, come già si è detto, sono assai difficilmente riproducibili in laboratorio, i metodi usati dagli analisti consentono, a nostro avviso, di valutare meglio la reale vitalità dei semi e la normale conformazione dei germogli, senza essere costretti a prolungare eccessivamente la durata della prova.

La nostra letteratura sulle sementi è purtroppo scarsa, soprattutto per quanto riguarda l'analisi delle stesse.

A proposito del rapporto fra quantità d'ossigeno e germinazione del riso si hanno diversi lavori stranieri, in particolar modo giapponesi. Sasaky (4) afferma che, se l'ossigeno è limitato, i germogli non crescono normali, le guaine fogliari, cioè, si allungano in modo esagerato, mentre diventano brevi i lembi e le radici risultano poco sviluppate. Yokoi (5) studiò lo sviluppo della radichetta e della piumetta del riso con diverse quantità d'acqua nell'ambiente di germinazione e trovò che la cariosside sott'acqua riesce a germinare, però allunga la piumetta prima che esca la radichetta. Conclude affermando che con diverse quantità d'acqua nel germinatoio, piumetta e radichetta si sviluppano in rapporti differenti.

Già nel 1911 Jnagaki (6), cercando l'esistenza di più precise relazioni fra umidità e germinazione, trovò che la piumetta compare prima della radichetta quando l'umidità del germinatoio è del 100 % mentre con il 95 % questi organi compaiono contemporaneamente; con un'umidità inferiore all'80 % compare prima la radichetta. Quest'autore conclude affermando che con un'umidità variabile dal 60 al 90 % il granello di riso germina nel modo migliore. Quest'affermazione non concorderebbe, come vedremo, con i risultati da noi ottenuti.

Successivamente Akemine (7) studiò il problema anche in rapporto alla temperatura e trovò che i semi posti all'aria emettono la radichetta molto prima di quando sono in acqua e ciò avviene tanto più rapidamente quanto più bassa è la temperatura. L'allungamento del fusticino, invece, avviene in acqua molto più rapidamente che all'aria, però si tratta di un fusticino debole.

Numerosi autori si sono posti anche il quesito se, dopo la raccolta, le cariossidi di riso necessitano di un periodo di post-maturazione. In prove eseguite a Ceylon, in India e nella Guinea britannica, come riferisce Ramiah (8), fu dimostrato che le varietà a ciclo breve germinano anche subito dopo il raccolto, mentre quelle tardive richiedono un periodo di quiescenza che può durare anche 3-4 mesi. Tale periodo può essere ridotto affumicando i semi con fumi di carbone per due ore al giorno e per 3 giorni, oppure sbramando gli stessi con sbramini di legno e sottoponendoli a raggi ultravioletti.

Coyaud (9) mette in relazione il periodo di post-maturazione non con le varietà più o meno precoci, ma con le regioni di produzione; egli afferma infatti che nel Nord-Vietnam e in Giappone la maturità fisiologica coincide generalmente con quella commerciale e talvolta può essere anche anteriore a questa. Nel Sud-Vietnam

e nelle regioni meridionali dell'Asia, invece, il grado di germinabilità aumenta lentamente e si ha un periodo più o meno lungo di quiescenza, variabile da 15 giorni a 3 mesi.

Il Piacco (2) afferma che in Italia i granelli di riso non presentano un vero e proprio periodo di quiescenza e le analisi possono essere compiute anche subito dopo la raccolta, ottenendo risultati sufficientemente attendibili. In altro scritto, il Piacco (10) dice ancora che non si nota alcun costante incremento della germinabilità nel tempo e che le differenze mensili sono modeste e casuali. Lo stesso autore (2) afferma infine che, nonostante questo indubbio comportamento delle nostre sementi, è opportuno lasciar trascorrere circa un mese dalla raccolta prima di effettuare le prove di germinabilità.

Passando ai metodi di analisi veri e propri, il Piacco (2) ha constatato che, in laboratorio, non si deve far germinare il granello di riso in acqua stagnante, ma soltanto in ambiente saturo di umidità. Può essere però utile immergere le cariossidi in acqua, per rendere più uniforme e rapida l'imbibizione, e poi passarli in aria umida. Dalle prove di quest'autore è emerso che:

a) l'assorbimento dell'acqua è pressochè indipendente dalla temperatura dell'acqua stessa impiegata nella pre-immersione, almeno nei limiti di 20-30° C;

b) l'assorbimento avviene con ritmo vario: dopo un'ora, il seme (essiccato al 14 % di umidità) ha assorbito acqua per il 6,5 % del suo peso, dopo 5 ore per il 13 %; detto assorbimento prosegue poi con un ritmo molto lento, cosicchè arriva ad avere, dopo le 20 ore e fino alle 40, un incremento orario del 0,20 %;

c) l'assorbimento, giunto al 25-26 % dopo 35-40 ore, consente al seme di presentare l'apice del coleoptile.

Il Piacco conclude affermando che la pre-immersione si dimostra praticamente inutile e che la temperatura dell'acqua d'immersione non ha alcuna importanza; infatti le differenze ottenute non furono significative, salvo che per l'immersione a freddo (+ 20° C) la quale produce un ritardo nella germinazione.

La temperatura di prova, invece, può influire sul grado di germinabilità, sugli scostamenti dei risultati delle singole prove ripetute e sulla durata delle prove stesse. Il Piacco (2) dice che la temperatura di + 30° C è quella che fornisce i risultati migliori ed anche nel più breve tempo. Se poi questa temperatura presentasse piccole fluttuazioni (+ 28° + 32° C), per condizioni pratiche di laboratorio avrebbe, tanto in più che in meno, sufficiente margine per non falsare i risultati.

Alcuni autori stranieri [Durand (14), Kondo (17), Owaki (18)] dimostrano che la temperatura influisce sul grado di germinabilità e che le basse temperature sono in grado di deprimerla quando i semi sono immersi nell'acqua.

Il Piacco (2) provò, tra l'altro, anche la germinazione in acqua bollita, quindi in condizioni di estrema povertà d'ossigeno; la germinazione inizia, ma non procede regolarmente in modo tale da offrire quel minimo di caratteristiche necessarie per considerare germinato il seme. Anche la germinazione in acqua corrente non dà, sempre secondo il Piacco, risultati diversi da quelli ottenuti in atmosfera umida, per cui non sembra consigliabile abbandonare una apparecchiatura semplice per adottarne una complessa. Il Piacco eseguì anche prove di germinazione con cariossidi immerse in uno strato d'acqua stagnante (alto cm 10, cm 3 e cm 1), coperte da un velo d'acqua, e poste su carta bibula bagnata con cm³ 6-9-12 d'acqua e alla temperatura di 30° C.

I granelli sommersi in acqua stagnante, alla profondità da cm 2 a cm 10, non germinano regolarmente, producendo il solo fusticino, nessuna radice o un semplice

abbozzo di questa. La germinabilità risultò comunque sempre bassa pur cambiando giornalmente l'acqua. Anche un solo millimetro o un velo d'acqua sui semi basta per disturbare la germinazione e falsarne i risultati finali.

Il Piacco conclude che la condizione ottima di germinazione, riguardo all'umidità, è quella dello stato di saturazione o di sub-saturazione. Il germinatoio più adatto perciò è quello che offre al seme un semplice letto umido (carta bibula) all'inizio della prova e che assicura la necessaria e dosata umidità per tutta la durata della prova stessa, al fine di avere un uniforme e sufficiente sviluppo del fusticino oltre che della radichetta.

Sono stati sperimentati anche metodi chimici per accertare la vitalità delle cariossidi di riso. Così il Borasio (11), sulla scorta di esperienze compiute da Sesage con i semi di *Lepidium sativum*, applicò al riso il metodo colorimetrico; immergendo infatti i semi in una soluzione di potassa caustica a varie concentrazioni, si ottiene una colorazione dei tessuti non vitali poichè questi opporrebbero minor resistenza alla penetrazione delle soluzioni. Tuttavia il Borasio ritiene che questo metodo non sia consigliabile poichè il fenomeno è influenzato da varie cause ancora poco note e dal potere caustico delle soluzioni.

Anche il giudizio sulla riduzione d'energia germinativa, basato sulla diminuzione delle catalasi, fenomeno osservato da Duchon e Nemèc (12) nelle cariossidi di mais e di avena, non risulterebbe affatto attendibile se applicato al riso, come sostiene il Borasio (13).

Altri autori si intrattengono sull'epoca della levata e sulle caratteristiche dei germogli perchè il seme possa essere considerato germinato.

Durand (14) ritiene germinato il seme quando il coleoptile è appena spuntato all'esterno.

Cerighelli e Durand (15), del Laboratorio di Agronomia tropicale della Facoltà di Scienze di Marsiglia, considerano germinati i granelli che hanno il coleoptile fuori glumella per una lunghezza di un solo millimetro.

Sousa e Silva (16) considerano invece il seme come germinato quando la radichetta risulta ben evidente.

Il Lorenzola (1), nel presentare il suo elettrogerminatoio, giudica germinato il seme avente il fusticino e la radichetta, senza però precisarne la lunghezza.

Il Piacco (2), invece, non ritiene sufficiente attenersi alla costatazione della comparsa del coleoptile, ma afferma che questo deve raggiungere almeno la lunghezza di mezzo centimetro, condizione questa che consente di avere anche la radice sufficientemente sviluppata.

Anche le vigenti norme regolamentari per le analisi delle sementi sono, a proposito del riso, quanto mai inadatte.

Le regole internazionali d'analisi dell'I.S.T.A. prescrivono di far germinare il riso tra due strati di carta da filtro oppure con apparecchio Jacobsen alla temperatura alternata di 20°-30° C; non precisano invece l'umidità necessaria, fattore questo di primaria importanza per un normale processo germinativo del riso. Se, ad esempio, il riso è posto a germinare tra due strati di carta da filtro, benchè sia sufficiente il grado di umidità può essere in difetto l'ossigeno e può così manifestarsi quell'apparente anomalia alla quale si è sopra accennato.

Il sistema Jacobsen può presentarsi ancora meno efficiente per il riso perchè i semi hanno a disposizione uno spazio piuttosto ristretto e l'assorbimento dell'acqua da parte della carta bibula, può risultare insufficiente rispetto alle esigenze delle spighette di riso.

Applicare l'alternanza di temperatura non è assolutamente indispensabile per ottenere i migliori risultati nell'analisi del riso.

La temperatura alternata può riuscire senz'altro utile qualora si tratti di abbreviare con tale procedimento il periodo di quiescenza. Poichè però nel riso coltivato in Italia, come abbiamo già detto, tale periodo non esiste, con l'alternanza di temperatura non si ottiene alcun beneficio nel risultato finale della prova di germinazione. Anzi, come è emerso evidente dalle nostre prove, il grado di germinabilità ottenuto con le capsule sottoposte a temperatura alternata (+ 20°- + 28° C) è stato sempre inferiore rispetto a quello ottenuto con quelle a temperatura costante di + 28° C. Se consideriamo poi l'energia germinativa, tale differenza risulta ancora più evidente, sempre a favore della temperatura costante più elevata.

Se invece con l'alternanza di temperatura si è inteso avvicinare le condizioni di laboratorio a quelle di campo, tale fine dovrebbe però essere realizzato non solo con la temperatura, ma anche con tutti gli altri fattori che influenzano la germinazione. Si otterrebbe però un risultato di germinazione non corrispondente al reale grado di vitalità del seme e si incorrerebbe in un prolungamento, sia pur di pochi giorni, della durata delle prove, quando invece i risultati di germinazione sono per lo più richiesti a breve scadenza.

I metodi ufficiali italiani per le analisi delle materie che interessano l'agricoltura, pubblicati nel 1934 dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, prescrivono che « le prove di germinabilità dei semi di piante acquatiche (fra le quali il riso) si debbano fare tenendo i semi costantemente immersi in uno strato di due o tre centimetri di acqua che si deve rinnovare tutti i giorni, dall'inizio alla fine delle prove, le quali devono durare 14 giorni per il grado di germinabilità e 5 giorni per il calcolo dell'energia germinativa. La temperatura deve essere di + 24°-+ 25° C per 8 ore al giorno e + 20° C per il resto della giornata. L'ambiente non deve essere illuminato ». Anche questo metodo è facilmente criticabile: infatti, essere costretti a cambiare l'acqua è causa di non poco disagio e di intralcio nell'attività di laboratorio soprattutto nei periodi di più intenso lavoro. Questo metodo è poi in contrasto con i risultati da noi ottenuti, dai quali è emerso che, aumentando la quantità d'acqua nel germinatoio fino a ricoprirne il fondo di un leggero velo, ma tale sempre che i granelli non rimangano sommersi, si ha come conseguenza una depressione della germinabilità e della velocità di germinazione. Ciò è inoltre convalidato da un'altra

osservazione fatta durante le stesse prove: un'uguale quantità d'acqua nel germinatoio, che venga però quasi completamente assorbita dalla carta da filtro, ha costantemente fornito più elevati gradi di germinabilità ed una maggiore velocità di germinazione.

Per quanto riguarda poi l'alternanza di temperatura, dovremmo ripetere quanto già detto a proposito delle prescrizioni delle regole internazionali d'analisi; aggiungiamo che la temperatura massima di $+ 24^{\circ}$ - $+ 25^{\circ}$ C è piuttosto bassa e il seme non risentirebbe che minimamente della limitata differenza fra la minima ($+ 20^{\circ}$ C) e la massima temperatura, con l'effetto di rallentare ancora di più la velocità di germinazione, ciò che giustifica però la durata della prova, fissata dalle norme italiane, in 14 giorni.

Impostazione e tecnica sperimentale

Da quanto è stato esposto sopra risulta quindi che l'argomento dell'analisi di germinabilità del riso è quanto mai controverso, che gli stessi metodi proposti e adottati sono facilmente soggetti a critiche e che, d'altra parte, la sperimentazione in questo campo è piuttosto limitata e le conclusioni sono il più delle volte contraddittorie.

Da osservazioni compiute nel corso delle prove eseguite durante la campagna risicola 1956-57 presso il Laboratorio Analisi dell'Ente Nazionale delle Sementi Elette, sono emerse interessanti considerazioni.

Il riso è una delle specie più sensibili alle variazioni dei fattori di germinazione e risponde nel modo più capriccioso ad oscillazioni anche minime di questi. Abbiamo visto infatti che, più che sul risultato finale della potenza germinativa del seme, tali limitate oscillazioni influivano sulla velocità con cui si manifestava il processo germinativo, con grave pregiudizio per l'indicazione dell'energia germinativa. Il metodo originariamente seguito nel nostro laboratorio era quello adottato anche dal Laboratorio Analisi Sementi di Bologna. Il riso veniva posto a germinare in scatole Petri con una carta da filtro e con una certa quantità d'acqua che, non essendo opportunamente misurata, poteva variare da capsula a capsula; nel corso della prova veniva eventualmente aggiunta altra acqua. Occorre però tener presente che, se il riso ha bisogno di una notevole quantità d'acqua per poter germinare, l'assorbimento di essa deve essere però graduale e soprattutto costante, senza interruzione; l'acqua deve essere pertanto aggiunta, in quantità sufficiente per tutta la durata delle prove, fin dall'inizio della prova stessa. Intervenendo infatti con aggiunte successive si potrebbe incorrere nel pericolo di vedere il substrato eccessivamente asciutto quando già i semi hanno cominciato a germinare, con



FIG. 1. — Germinazione del riso in capsule Petri su carta da filtro.

conseguente arresto della germinazione stessa ed evidenti danneggiamenti dei germogli.

Si è pensato quindi, in un primo tempo, di disporre sul fondo delle capsule Petri due carte da filtro, anziché una, in modo che il substrato si conservasse umido per tutta la durata delle prove. Ma migliori e più uniformi risultati si ottennero soltanto quando si cominciò a dosare l'umidità, ponendo cc 10 d'acqua in capsule del diametro di cm 12 e con una sola carta da filtro. Successivamente, in prove effettuate in collaborazione con l'Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Milano, intese a trovare il metodo che meglio si prestasse alla ricerca dei parassiti del riso trasmissibili per seme, si usò, quale substrato di germinazione, la vermiculite. Questo materiale, che si dimostrò adatto allo scopo poichè localizzava il micelio fungino nelle immediate vicinanze del granello, si rivelò anche assai adatto quale substrato vero e proprio per l'analisi di germinazione del riso.

Furono fatte pertanto prove preliminari comparative tra la carta da filtro e la vermiculite. Da queste prime prove indicative emerse evidentissima la possibilità di un pratico impiego della vermiculite per le analisi



FIG. 2. — Particolare della fig. 1.

di germinazione del riso. Infatti, su una trentina di prove compiute, i risultati di germinazione ottenuti con la vermiculite furono sempre superiori a quelli ottenuti con la semplice carta da filtro. Non solo campioni a bassa o mediocre germinabilità diedero risultati migliori, ma gli stessi che con la carta da filtro davano già il 94-95 % di germinabilità, con la vermiculite ne diedero fin anche il 98-99 %. In due soli casi la prova su vermiculite risultò inferiore di qualche punto rispetto a quella su carta da filtro.

La vermiculite è un minerale, e precisamente una mica speciale trattata in forni a 800° C per ottenerne il fenomeno della espansione o esfoliazione. L'altissima temperatura raggiunta consente, tra l'altro, di avere a disposizione un materiale completamente asettico, esente da funghi, da batteri, ecc. La vermiculite è caratterizzata da un'estrema leggerezza e da una forte capacità idrica; essa infatti può assorbire fino a litri 820 d'acqua circa per ogni m³, senza esclusione totale di aria. Anche questo particolare può essere considerato vantaggioso ai fini dell'utilizza-



FIG. 3. — Germinazione del riso in capsule Petri su vermiculite.

zione di tale substrato nell'analisi della germinabilità del riso. I buoni risultati ottenuti dalla vermiculite sono da attribuirsi, a nostro avviso, alla grande capacità idrica di questo materiale, per cui il riso può avere a disposizione una quantità sufficiente d'acqua senza esserne sommerso, e può assorbirla gradualmente a seconda delle esigenze relative alle varie fasi del processo germinativo. Si può aggiungere alla vermiculite una quantità d'acqua anche eccessiva, rispetto alla sua capacità massima d'imbibizione, poichè il liquido eccedente si adagia sul fondo del germinatoio e viene poi riassorbito gradualmente; i semi quindi non entrano a diretto contatto con l'eccesso di umidità poichè vengono disposti sulla superficie dello strato di vermiculite. Si elimina in tal modo il pericolo di far germinare i granelli avvolti da un velo d'acqua e quindi in ambiente asfittico.

Il vantaggio presentato dalla vermiculite nei riguardi della potenza germinativa dei semi non sarebbe affatto a scapito dell'energia germinativa, anzi anche questo secondo aspetto della germinabilità sarebbe positivamente influenzato.

Fu quindi impostata un'indagine sperimentale intesa ad accertare quali siano le migliori condizioni di temperatura e di umidità, nonchè



FIG. 4. — Particolare della fig. 3.

quale sia il substrato che fornisce i risultati più attendibili e quali siano eventualmente gli effetti combinati di due o più dei suddetti fattori.

Furono prese in considerazione 6 cultivars di riso, due appartenenti al « tipo fino » (« Arborio », « R. B. »), due al « tipo semifino » (« Precoce Rossi », « Maratelli ») e due al « tipo comune » (« Balilla », « Americano »), allo scopo d'estendere l'indagine anche al comportamento di più cultivars poichè è presumibile che le condizioni di germinazione influiscano diversamente sulle singole cultivars di riso, od almeno sui diversi tipi.

Le suddette 6 cultivars furono scelte tra i numerosi campioni di cui disponeva il laboratorio, ma senza accertarsi preventivamente del grado di germinabilità e dell'energia germinativa dei campioni stessi; la scelta cadde così anche su un campione (« Precoce Rossi ») a bassa germinabilità ed energia germinativa.

Per germinatoi furono usate le capsule Petri ($\varnothing$ cm 12) nelle quali furono disposti i tre tipi di substrato: una carta da filtro, due carte da

filtro, e la vermiculite (grammi 10 circa). Le carte da filtro furono inumidite con cm^3 6-8-10-12 d'acqua, mentre alla vermiculite venne aggiunta una sola quantità d'acqua (cm^3 50) che risultò essere in eccesso, ma che per le caratteristiche, dianzi ricordate, di tale minerale non poteva essere pregiudizievole per un regolare andamento del processo germinativo dei semi. Di queste prove ne furono poi allestiti tre gruppi: uno si tenne a temperatura costante di $+20^\circ \text{C}$, un secondo a temperatura costante di $+28^\circ \text{C}$ ed un terzo a temperatura alternata ($+20^\circ \text{C}$ per 16 ore al giorno e $+28^\circ \text{C}$ per le restanti 8 ore). L'alternanza di temperatura fu applicata per i primi 5 giorni della durata delle prove, ossia fino alla prima levata; successivamente pure questi germinatoi vennero tenuti a temperatura costante di $+28^\circ \text{C}$. Fu seguito questo procedimento perchè, se l'alternanza di temperatura avesse prodotto effetti apprezzabili, questi si sarebbero manifestati senz'altro durante il primo periodo di germinazione.

Abbiamo condotto l'indagine su questi metodi, perchè riteniamo siano i più semplici e i più facilmente realizzabili in laboratorio; altri invece, quali quelli basati sull'immersione in acqua bollita, in acqua corrente, in strati d'acqua variabili, stagnante o rinnovata, come quelli usati dal Piacco, sono applicabili solo a scopo sperimentale, ma non potranno mai diventare di uso comune, non solo in un laboratorio d'analisi, ma tanto meno presso privati; infatti per le prove di germinabilità, si richiedono, oltre alla precisione e alla attendibilità dei metodi, anche la semplicità e la praticità di impiego.

Riassumendo, la prova è stata impostata sulle seguenti tesi di 100 granelli ciascuna:

Tesi	1 - capsule	Petri	con	1 filtro	- cc	6 di H_2O	$+20^\circ \text{C}$
» 2 -	»	»	»	1	» - »	8 »	$+20^\circ \text{C}$
» 3 -	»	»	»	1	» - »	10 »	$+20^\circ \text{C}$
» 4 -	»	»	»	1	» - »	12 »	$+20^\circ \text{C}$
» 5 -	»	»	»	1	» - »	6 »	$+28^\circ \text{C}$
» 6 -	»	»	»	1	» - »	8 »	$+28^\circ \text{C}$
» 7 -	»	»	»	1	» - »	10 »	$+28^\circ \text{C}$
» 8 -	»	»	»	1	» - »	12 »	$+28^\circ \text{C}$
» 9 -	»	»	»	1	» - »	6 »	$+20^\circ \text{C} - +28^\circ \text{C}$
» 10 -	»	»	»	1	» - »	8 »	$+20^\circ \text{C} - +28^\circ \text{C}$
» 11 -	»	»	»	1	» - »	10 »	$+20^\circ \text{C} - +28^\circ \text{C}$
» 12 -	»	»	»	1	» - »	12 »	$+20^\circ \text{C} - +28^\circ \text{C}$
» 13 -	»	»	»	2 filtri	- »	6 »	$+20^\circ \text{C}$
» 14 -	»	»	»	2	» - »	8 »	$+20^\circ \text{C}$
» 15 -	»	»	»	2	» - »	10 »	$+20^\circ \text{C}$
» 16 -	»	»	»	2	» - »	12 »	$+20^\circ \text{C}$

Tesi 17 - capsule Petri con 2 filtri - cc 6 di H ₂ O + 28° C	
» 18 - » » » 2 » - » 8 » » + 28° C	
» 19 - » » » 2 » - » 10 » » + 28° C	
» 20 - » » » 2 » - » 12 » » + 28° C	
» 21 - » » » 2 » - » 6 » » + 20° C-+ 28° C	
» 22 - » » » 2 » - » 8 » » + 20° C-+ 28° C	
» 23 - » » » 2 » - » 10 » » + 20° C-+ 28° C	
» 24 - » » » 2 » - » 12 » » + 20° C-+ 28° C	
» 25 - » » » vermiculite + 20° C	
» 26 - » » » » + 28° C	
» 27 - » » » » + 20° C-+ 28° C	

Ogni tesi fu ripetuta 4 volte, ed essendo sei le cultivars di riso sulle quali venne condotta l'indagine, furono complessivamente compiute 648 prove di germinazione. Tutte le prove si effettuarono in termostato ed in assenza di luce. Per semplicità, nel corso della trattazione, indicheremo con C₁ e C₂ rispettivamente le prove con una sola carta da filtro e con due carte da filtro.

Il primo conteggio dei semi germinati fu compiuto, per ogni tesi, dopo 5 giorni dall'inizio delle prove, ma, mentre nel gruppo di queste tenute a temperatura costante di + 28° C i semi presentavano i germogli e le radichette (con alcune radici avventizie e secondarie) già lunghi di parecchi centimetri, in quelle tenute a temperatura costante di + 20° C i granelli mostravano tali organi appena spuntati, ma comunque bene evidenti perchè si potesse considerare il seme germinato, sia pure in percentuale ancora piuttosto bassa. Sviluppo intermedio dei germogli e delle radici presentavano invece le prove sottoposte ad alternanza di temperatura.

Il conteggio delle cariossidi germinate fu poi ripetuto per altre due volte alla distanza di due giorni l'uno dall'altro. Alla terza levata, in tutte le tesi, soltanto pochi semi ancora potevano essere considerati germinati; i rimanenti, o presentavano germogli anormali o erano completamente ammuffiti.

Furono considerati germinati i semi che presentavano ben evidenti la piumetta e la radichetta; in genere la radichetta, al momento della levata, si presentava assai più sviluppata della piumetta. I germogli poi vennero distinti in normali ed anormali, ed anche questi ultimi furono oggetto di particolare considerazione ed analisi statistica, onde accertare un eventuale influsso dei fattori di germinazione sulla manifestazione di anomalie nei germogli. Questo argomento verrà esaminato nella seconda parte del presente lavoro.

Risultati e loro interpretazione

Prima di procedere all'analisi della varianza (19) e al calcolo delle significanze, è stata fatta la trasformazione angolare dei risultati ottenuti, sia di quelli relativi al grado complessivo di germinabilità, sia di quelli relativi ai germogli anormali. I dati percentuali vennero cioè trasformati in gradi angolari ($\text{arc sen } \sqrt{\text{per cento}}$) (20).

Questa trasformazione, nelle prove in cui i risultati sono espressi in valori percentuali, è resa necessaria per eliminare eventuale disformità e variabilità tra i blocchi, per uniformare le varianze e rendere così più valida la stima dell'errore standard generalizzato. La stessa analisi statistica, compiuta sui valori angolari anziché sui dati percentuali, rispecchia più fedelmente il reale andamento della sperimentazione, consentendo una più esatta interpretazione dei risultati.

L'elaborazione statistica è stata poi compiuta con il metodo dell'analisi della varianza; calcolata la varianza totale dei trattamenti, questa è stata quindi scomposta in quella relativa agli effetti principali ed in quella relativa agli effetti secondari (interazioni). È stato poi misurato il grado di significanza sia degli effetti principali che delle interazioni.

Come appare evidente dalla tabella I, sia gli effetti principali che quelli secondari risultano tutti altamente significativi. Per gli effetti prin-

TABELLA I. - Analisi della varianza

Cause di variazione	Somma dei quadrati degli scarti	Gradi di libertà	Varianza	F		Signifi- canza
				calco- lato	delle tavole P. 0,01	
Blocchi	4.277,25	3	1.425,75			
Trattamenti:						
a) effetti principali:						
Temperatura	775,42	2	387,71	120,40	4,65	+
Cultivar	13.097,20	5	2.619,44	813,49	3,06	+
Mezzo	2.185,72	8	273,21	84,84	2,55	+
b) interazioni:						
Temp. × cultivar	778,17	10	77,81	24,16	2,37	+
Temp. × mezzo	358,74	16	22,42	6,96	2,04	+
Cultivar × mezzo	2.570,42	40	64,26	19,95	1,64	+
Temp. × cultivar × mezzo	1.833,32	80	22,91	7,11	1,35	+
Errore	1.558,64	483	3,22			
Totale . . .	27.434,88	647				

**TABELLA II. - Risultati generali di germinazione
espressi in gradi angolari**

(Valori medi di 4 ripetizioni)

Cultivar Tesi	« Arborio »	« R. B »	« Mara- telli »	« Precoce Rossi »	« Ameri- cane »	« Balilla »	Media
1	71,38	68,99	72,79	66,04	77,53	68,97	70,95
2	73,43	69,55	79,70	59,89	79,49	71,50	72,26
3	69,87	71,80	74,78	64,38	80,03	69,46	71,71
4	67,74	68,13	74,51	65,31	74,58	70,67	70,49
5	70,33	69,30	77,77	60,06	75,63	75,56 *	71,44
6	73,77	67,43	77,64	70,49	72,18	75,34	72,81
7	74,81	67,10	78,50	71,87	75,35	76,46	74,02
8	73,26	73,23	79,47	69,96	78,97	72,97	74,64
9	67,73	69,52	76,43	61,03	78,41	70,01	70,56
10	75,18	69,34	77,63	62,85	79,04	72,77	72,80
11	70,04	70,27	72,80	62,93	74,75	68,60	69,90
12	72,88	70,63	74,73	67,01	78,97	72,15	72,73
13	63,05	64,36	67,26	55,73	73,08	68,93	65,40
14	67,44	65,63	69,43	52,24	77,77	70,90	67,21
15	72,68	72,52	76,51	63,30	75,63	71,60	72,04
16	70,71	67,52	75,63	64,57	75,35	71,74	70,92
17	74,75	69,70	72,35	55,28	73,75	74,99	70,14
18	71,91	73,94	74,98	55,27	78,29	74,23	71,44
19	72,98	67,11	78,11	71,07	72,71	73,94	72,65
20	75,41	68,86	79,82	73,57	74,75	73,90	74,39
21	67,94	65,36	75,23	49,91	77,11	71,39	67,82
22	72,47	67,31	74,94	52,10	79,00	71,45	69,58
23	71,32	64,95	75,74	63,19	79,36	71,13	70,95
24	72,45	75,32	73,39	63,64	77,21	70,44	72,08
25	75,27	68,60	74,49	66,53	80,95	72,25	73,01
26	74,71	72,44	77,11	73,54	82,47	73,77	75,68
27	76,95	72,82	76,68	66,91	79,95	73,31	74,44

D. m. s. — per P. 0,05 = 2,503
per P. 0,01 = 3,295

cipali infatti la differenza fra l'F calcolato e quello delle tavole del Fischer varia da un massimo di 813,49, relativo alle cultivars, ad un minimo di 84,84, relativo al mezzo. Per gli effetti secondari tale differenza oscilla da 24,16 relativo all'interazione varietà per mezzo, al 6,96 relativo all'interazione temperatura per mezzo. In generale le significanze maggiori si hanno per gli effetti principali. Molto minori sono invece le significanze relative alle interazioni, ma sempre comunque tali da rendere altamente significativa tutta la prova.

Nella tabella II vengono riportati i risultati generali di germinazione relativi a ciascuna cultivar e per ogni tesi, espressi in gradi angolari, e come media di 4 ripetizioni. Questi risultati sono resi ancor più facilmente comprensibili dalle tabelle seguenti, nelle quali essi sono raggruppati a seconda degli effetti principali e delle loro interazioni.

Confrontando la germinabilità totale delle 6 cultivars risulta che la potenza germinativa è compresa tra i 77,19 dell'« Americano » e i 63,29 del « Precoce Rossi ». Valori intermedi, ma tutti assai elevati, più vicini al massimo che al minimo, presentano le altre varietà, come appare dalla tabella III, dalla quale si può pure rilevare che non esiste praticamente

TABELLA III. - Risultati di germinazione relativi alle sei cultivars espressi in gradi angolari

(valori medi di 108 ripetizioni)

« Arborio »	« R. B. »	« Maratelli »	« Precoce Rossi »	« Americano »	« Balilla »	Media delle 6 cultivars
71,87	69,32	75,49	63,29	77,19	72,17	71,55
D. m. s. — P 0,05 = 0,481 P 0,01 = 0,634						

differenza nel grado di germinabilità tra « Arborio » e « Balilla »; infatti la differenza di germinabilità tra queste due cultivars (0,30) è inferiore alla d.m.s. sia per P.0,01 che per P.0,05; tutte significative risultano invece le differenze tra le altre cultivars.

Il grado di temperatura esercita un'influenza considerevole sulla germinabilità del riso. La temperatura con la quale si ottennero i migliori risultati fu quella costante di + 28° C; i risultati più bassi si ottennero invece con la temperatura costante di + 20°C, mentre la temperatura alternata diede risultati intermedi fra le prime due. La differenza di

TABELLA IV. - Risultati di germinazione relativi alla temperatura espressi in gradi angolari

(valori medi di 216 ripetizioni)

+ 20° C	+ 28° C	+ 20° - + 28° C alternanza	Media
70,44	73,02	71,21	71,55
D. m. s. - P 0,05 = 0,340 P 0,01 = 0,447			

germinabilità fra la temperatura alternata e le due costanti (0,77 a sfavore di quella costante di + 20° C e 1,81 a favore di quella costante di + 28° C) sono ambedue significative e inoltre tali da non giustificare l'adozione dell'alternanza di temperatura nella analisi di germinabilità del riso, tanto più che il risultato di germinazione ad essa relativo è più vicino a quello ottenuto con temperatura costante più bassa. Analoghe osservazioni saranno fatte anche a proposito dell'energia germinativa.

Ancor più interessante è l'esame dei dati riguardanti il mezzo impiegato (substrato e umidità), come appare dalla tabella V:

TABELLA V. - Risultati di germinazione relativi al mezzo impiegato espressi in gradi angolari

(valori medi di 72 ripetizioni)

C ₁ cc 6	C ₁ cc 8	C ₁ cc 10	C ₁ cc 12	C ₂ cc 6	C ₂ cc 8	C ₂ cc 10	C ₂ cc 12	Vermiculite	Media
70,99	72,62	71,87	72,62	67,79	69,41	71,88	72,46	74,38	71,55
D. m. s. — P. 0,05 = 0,589 P. 0,01 = 0,634									

Le migliori germinabilità si ottennero senz'altro con l'impiego della vermiculite. Infatti, mentre i risultati forniti dalla carta da filtro di diverso spessore e con diverso grado di umidità presentarono lievi differenze tra di loro, tanto che in alcuni casi furono anche inferiori alla d.m.s., la vermiculite diede un grado complessivo di germinabilità che si scostava notevolmente da quelli ottenuti con gli altri mezzi impiegati.

Per quanto riguarda l'uso di una sola carta da filtro o di due, la differenza della media fra i due substrati deporrebbe, ma solo apparentemente, a favore dell'impiego di un solo disco di carta da filtro (72,02 contro i 70,38 ottenuto con l'uso di due dischi). Infatti i risultati sfavorevoli per quanto riguarda l'uso di due carte da filtro sono dovuti soprattutto alla minore germinabilità riscontrata con l'impiego di soli cc. 6 e 8 di acqua, mentre con l'impiego di quantitativi superiori di acqua si ottennero risultati pressochè uguali a quelli ottenuti con le stesse quantità di acqua, od anche meno (cc 8), ma con un solo disco di carta da filtro. Aumentando quindi lo spessore della carta da filtro occorre anche aumentare l'umidità. Con soli cc 6 d'acqua, sia con un solo disco di carta da filtro, ma soprattutto con due, si hanno senz'altro risultati negativi. Con una sola carta da filtro risultano sufficienti anche cc 8 di acqua mentre con 2 ne necessitano almeno cc 10. Una deficienza di umidità influisce poi non solo sulla potenza germinativa, ma anche sull'energia germinativa, come osserveremo più avanti.

Dobbiamo infine far ancora presente che usando una carta da filtro con cc 6 di acqua, ma soprattutto due carte da filtro con cc 6 e 8, i risultati sarebbero stati ancora di gran lunga inferiori, se nel corso della prova non fossimo intervenuti con aggiunta di altra acqua (cc 2 o 4) perchè il seme potesse continuare il suo sviluppo interrotto dalla deficienza di umidità nel germinatoio. Tuttavia in questi casi, nonostante l'aggiunta di acqua a quella iniziale, non si giunse mai a risultati finali soddisfacenti. Queste prove a bassa umidità diedero poi risultati ancora più negativi per quanto riguarda l'energia germinativa poichè, specialmente con l'uso di 2 carte da filtro con cc 6 di acqua, alla prima levata, dopo 5 giorni, si ebbero, in qualche prova, soltanto alcuni granelli che potevano essere considerati germinati. Ciò dimostra con sufficiente chiarezza che non conviene limitare la quantità d'acqua all'inizio della prova per poi intervenire nel corso della prova stessa.

Dall'analisi della varianza risulta poi assai significativa l'interazione cultivar per temperatura.

Per tutte le cultivars si ottennero risultati migliori con temperatura costante di + 28° C, tranne che per la cv. « Americano » per la quale si ebbe una differenza di 1,37 a favore della temperatura costante di + 20° C. L'alternanza di temperatura diede risultati intermedi fra quelli dati dalle due temperature costanti tranne che per le cv. « Precoce Rossi » e « Americano », per la prima delle quali si ebbero risultati inferiori e per la seconda invece superiori alle due costanti. Mentre però per queste due cultivars la differenza fra la temperatura costante di + 20° C e l'alternanza di temperatura risultò insignificante, la differenza fra quest'ultima

e la temperatura costante di + 28° C risultò invece assai significativa, ma sempre a favore di quella costante. Da queste considerazioni si può concludere che in ogni caso la temperatura costante di + 28° C è quella che fornisce i migliori risultati.

TABELLA VI. - Risultati di germinazione delle sei cultivars relativamente alla temperatura espressi in gradi angolari

(valori medi di 36 ripetizioni)

Cultivar	Temperatura		
	+ 20° C	+ 28° C	+ 20°-+ 28° C alternanza
« Arborio »	70,16	73,54	71,90
« R. B. »	68,56	69,88	69,50
« Marate'li »	73,90	77,30	75,29
« Precoce Rossi »	62,00	66,79	61,07
« Americano »	77,38	76,01	78,20
« Balilla »	70,67	74,58	71,26

D. m. s. — P. 0,05 = 0,833
P. 0,01 = 1,097

Pure significativa, per quanto in misura minore rispetto alle altre, appare l'interazione temperatura per mezzo; essa, come è messo in evidenza dalla tabella VII, rispecchia in linea di massima, per ogni mezzo usato, l'influsso della temperatura secondo la curva già rilevata a questo

TABELLA VII. - Risultati di germinazione relativamente alla temperatura e al mezzo impiegato espressi in gradi angolari

(valori medi di 24 ripetizioni)

Tem- peratura	Mezzo								Vermi- culite
	C ₁ cc 6	C ₁ cc 8	C ₁ cc 10	C ₁ cc 12	C ₂ cc 6	C ₂ cc 8	C ₂ cc 10	C ₂ cc 12	
+20° C . .	70,95	72,26	71,71	70,48	65,40	67,22	72,04	70,92	73,02
+28° C . .	71,44	72,81	74,02	74,65	70,14	71,44	72,66	74,35	75,68
+20°-+28° C	70,56	72,80	69,90	72,73	67,82	69,58	70,95	72,07	74,44

D. m. s. — P. 0,05 = 1,022
P. 0,01 = 1,345

proposito. Questa sale dalla temperatura costante di $+ 20^{\circ} \text{C}$ a quella pure costante di $+ 28^{\circ} \text{C}$, per poi ridiscendere a quella alternata, senza tuttavia raggiungere il minimo segnato dalla prima, salvo che per le prove a C_1 cc 6, C_1 cc 10, C_2 cc 10; infatti, con questi mezzi, l'alternanza di temperatura ha dato risultati di germinazione leggermente inferiori a quelli ottenuti, con gli stessi mezzi, a temperatura costante di $+ 20^{\circ} \text{C}$. Tali differenze comunque sono inferiori alle d.m.s. calcolate.

Soltanto nei casi in cui le condizioni del mezzo sono più sfavorevoli, anche la temperatura costante di $+ 28^{\circ} \text{C}$ esercita in minor misura il suo favorevole influsso sul processo germinativo del riso. Infatti, sotto queste condizioni, le differenze delle tre temperature tra di loro sono inferiori alle D.m.s. calcolate.

Sotto tutte le altre condizioni sperimentate, invece, le differenze fra la temperatura costante di $+ 28^{\circ} \text{C}$ e quella costante di $+ 20^{\circ} \text{C}$, come pure tra la prima e quella alternata, sono tutte altamente significative, mentre non sempre lo sono quelle tra la temperatura alternata e quella costante di $+ 20^{\circ} \text{C}$.

**TABELLA VIII. - Risultati di germinazione
delle sei cultivars relativamente al mezzo impiegato
espressi in gradi angolari**

(valori medi di 12 ripetizioni)

Cultivar	Mezzo								Vermi- culte
	C_1 cc 6	C_1 cc 8	C_1 cc 10	C_1 cc 12	C_2 cc 6	C_2 cc 8	C_2 cc 10	C_2 cc 12	
« Arborio » . .	69,81	74,13	71,57	71,29	68,58	70,64	72,33	72,86	75,65
« R. B. » . . .	69,27	68,77	69,73	70,67	66,47	68,96	68,20	70,50	71,29
« Maratelli » . .	75,67	78,32	75,35	76,24	71,62	73,12	76,79	76,29	76,09
« Precoce Rossi » .	62,38	64,41	66,39	67,43	53,64	53,21	65,86	67,26	69,00
« Americano » .	77,19	76,91	76,71	78,17	74,65	78,35	75,90	75,77	81,13
« Balilla » . . .	71,60	73,20	71,51	71,92	71,77	72,19	72,23	72,03	73,11

D. m. s. — P. 0,05 = 1,444

P. 0,01 = 1,901

Esaminando la sensibilità delle varietà alle diverse condizioni del mezzo, secondo i dati esposti nella tabella VIII, il « Balilla » si manifesta come il meno sensibile alle variazioni del mezzo ambiente; infatti esso presenta maggiore uniformità nei risultati di germinazione. Per questa cultivar non esiste nessuna differenza che sia superiore alla d.m.s. calco-

lata per P.0.01 e soltanto tre casi sono significativi per P.0.05. Il « Precoce Rossi » e l'« Arborio » appaiono invece i più sensibili alle condizioni ambiente e reagiscono tanto più negativamente quanto più dette condizioni sono sfavorevoli.

La bassa germinabilità del « Precoce Rossi », messa in rapporto con la maggiore sensibilità dimostrata alle variazioni del mezzo ambiente, sta pure a dimostrare che quanto più il seme è intrinsecamente debole, tanto più riesce sensibile a sfavorevoli condizioni di germinazione. Questo fatto spiega ancora come sia possibile ottenere, in diverse prove di uno stesso campione, una differenza nel grado di germinabilità tanto maggiore quanto più il seme è vitalmente menomato.

Dobbiamo infine ancora rilevare, a questo proposito, come tutte le cultivars in prova, fatta eccezione per il « Maratelli », abbiano dato con la vermiculite i migliori risultati; con il « Maratelli » invece si ottenne il più elevato grado di germinabilità a C_1 cc 8, ma anche altre condizioni risultarono, per questa cultivar, migliori rispetto alla vermiculite (C_1 cc 12- C_2 cc 10- C_2 cc 12): le differenze tra i loro valori però sono comunque inferiori alla d.m.s. calcolate.

Per quanto riguarda gli altri mezzi, tutte le cultivars presentano un andamento pressochè analogo; rimandiamo pertanto a quanto già detto a commento della tabella V.

Germogli anormali

Riteniamo di non poter concludere la nostra indagine senza fare alcune osservazioni sui semi che non furono in precedenza considerati come germinati: una parte di questi non germinò affatto e, al termine delle prove, era completamente ammuffita, mentre un'altra parte, la più cospicua, pur essendo germinata, presentò però i germogli con anomalie più o meno gravi, ma comunque tali che i semi non poterono essere considerati regolarmente germinati.

Come è regola nell'analisi delle sementi, i semi di qualsiasi specie i cui germogli sono anormali, non vengono compresi nel computo del grado di germinabilità di un campione, poichè si ritiene che non siano in grado di sviluppare in campo piante vitali.

Pertanto abbiamo ritenuto opportuno estendere la nostra indagine alle manifestazioni anomale dei germogli in rapporto ai vari fattori influenzanti la germinazione (cultivar, temperatura, umidità, substrato),

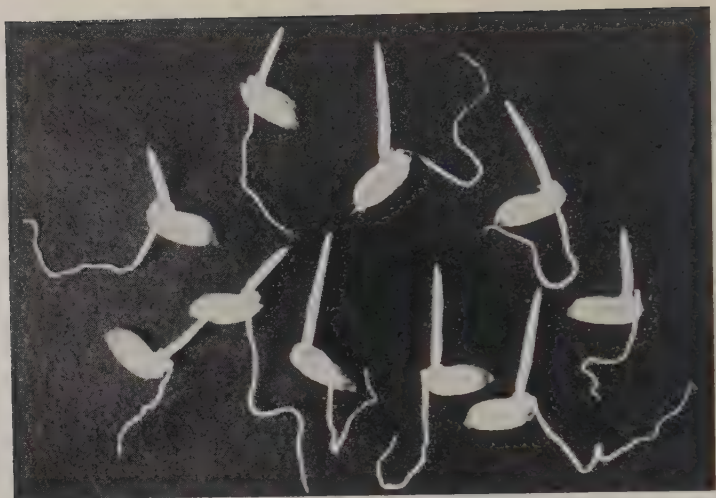


FIG. 5. — Germogli normali di riso.

onde stabilire anche quali siano, fra i vari fattori oggetto di indagine, quelli che danno origine, nel più elevato grado, a queste anomalie.

In questa seconda parte del nostro lavoro abbiamo seguito lo stesso metodo sperimentale usato nella prima. Abbiamo cioè trasformato i dati percentuali in valori angolari, elaborandoli poi con il metodo dell'analisi della varianza e scomponendo la varianza totale dei trattamenti in quelle relative agli effetti principali e alle interazioni; degli uni e delle altre è stata poi ricercata la significanza.

Quali sono le anomalie più frequenti nei germogli di riso

Prima d'illustrare i risultati di tale analisi desideriamo intrattenerci brevemente sui casi più frequenti di anomalie che possono presentarsi nelle analisi di germinazione del riso. Abbiamo già accennato alle caratteristiche che deve presentare un seme per poter essere considerato germinato: deve cioè possedere la radice principale ben sviluppata (lunga cm 2-3) con qualche abbozzo di radici avventizie e secondarie, ed il coleoptile ben evidente all'esterno delle glumelle, ben conformato, robusto, integro, e che lascia apparire per trasparenza le prime foglioline di color gialliccio, lunghe non meno della metà del coleoptile.

Le più frequenti anomalie che si riscontrano nel riso in germinazione possono pertanto essere così riassunte: coleoptile trasparente senza piu-



FIG. 6. — Germogli anormali di riso.

metta, coleoptile con apice ripiegato verso il basso*, coleoptile fessurato longitudinalmente, coleoptile breve che lascia uscire troppo precocemente la piumetta. Pure anormali sono i germogli che presentano la radichetta troppo corta rispetto al coleoptile, o tronca, anche se si sono sviluppate alcune radici avventizie, oppure la radichetta con l'estremità ripiegata a spirale.

Inoltre, anche se lo sviluppo dell'apparato radicale è normale, ma non si è sviluppata la piumetta, il germoglio è da considerarsi senz'altro anormale. Se invece la piumetta è normale, ma manca ogni sviluppo radicale (condizione questa che ci fa considerare anormali i germogli di tutte le altre specie), come ci si deve comportare conoscendo la fisiologia della germinazione del riso? Sappiamo infatti per certo che il riso emette prima la piumetta della radichetta qualora si trovi in ambiente asfittico; perciò la presenza, nelle prove di germinazione di cariossidi con la sola piumetta dovrebbe denotare carenza di ossigeno nell'ambiente. Tuttavia, se la quantità d'acqua non è tale da avvolgere completamente il granello, è ben difficile che la carenza d'ossigeno nei germinatoi comunemente usati (capsule Petri) sia tale da causare simili effetti. Inoltre, le frequenti giornaliere

* A questo proposito occorre badare che la curvatura del coleoptile non sia dovuta a contatto con altri granelli o con le pareti del germinatoio, poichè in questi casi naturalmente i germogli non sono da ritenersi anormali.

osservazioni, per seguire l'andamento della germinazione o per aggiungere acqua, determinano un'ossigenazione anche dell'aria che circonda i granelli. A nostro avviso, pertanto, questi germogli sono da considerarsi anormali e tali infatti sono stati giudicati nella nostra prova.

Analisi della varianza

L'analisi della varianza mostra chiaramente che tutta la prova è altamente significativa, sia negli effetti principali che nelle interazioni. Basta osservare i risultati esposti nella tabella IX.

TABELLA IX. - Analisi della varianza

Cause di variazione	Somma dei quadrati degli scarti	Gradi di libertà	Varianza	F		Signifi- canza
				calco- lato	delle tavole P. 0,01	
Blocchi	4.826,98	3	1.608,99			
Trattamenti:						
a) effetti principali:						
Temperatura	564,17	2	282,08	86,00	4,65	+
Cultivar	10.687,61	5	2.137,52	651,68	3,06	+
Mezzo	2.593,48	8	324,18	98,83	2,55	+
b) interazioni:						
Temp. × cultivar	663,30	10	66,33	20,22	2,37	+
Temp. × mezzo	325,48	16	20,34	6,20	2,04	+
Cultivar × mezzo	2.655,48	40	66,38	20,23	1,64	+
Temp. × cultivar × mezzo	1.840,14	80	23,00	7,01	1,35	+
Errore	1.586,44	483	3,28			
Totale	25.743,08	647				

Passiamo senz'altro all'esame di alcuni dati fra i più interessanti.

Confrontando i dati della tabella XI con quelli della tabella III, rileviamo come, in linea generale, la percentuale di germogli anormali risulti inversamente proporzionale alla potenza germinativa. Infatti, tale percentuale decresce passando dalla cv. « Precoce Rossi » (20,67) alle cv. « R. B. » (15,30), « Arborio » (10,34), « Balilla » (10,10), « Americano » (9,90) e « Maratelli » (9,82), nello stesso ordine, cioè, secondo il quale cresce la potenza germinativa.

**TABELLA X. - Quadro generale dei germogli anormali
espressi in gradi angolari**

(Valori medi di 4 ripetizioni)

Cultivar Tesi	« Arborio »	« R. B. »	« Mara- telli »	« Precoce Rossi »	« Ameri- cano »	« Balilla »	Media
1	9,91	15,98	11,54	19,96	10,37	13,79	13,59
2	9,83	14,40	6,34	21,54	9,09	10,99	12,03
3	10,44	12,72	11,11	18,57	6,43	10,25	11,58
4	10,25	15,81	11,11	17,71	11,45	10,65	12,83
5	9,86	17,69	9,99	25,64	12,50	5,96	13,61
6	7,16	15,03	6,43	15,19	15,51	9,06	11,40
7	7,76	18,54	4,90	11,43	13,71	8,39	10,79
8	8,46	11,59	7,40	14,51	8,59	7,99	9,76
9	18,00	15,19	10,53	25,19	9,80	11,52	15,04
10	8,59	15,69	6,13	21,99	7,99	10,11	11,80
11	14,73	15,28	12,12	20,21	10,18	14,51	14,50
12	11,70	11,64	9,87	16,59	8,00	11,50	11,55
13	12,14	22,31	18,78	27,55	14,02	11,45	17,71
14	12,60	18,87	11,81	29,28	6,95	11,38	15,15
15	10,05	12,20	7,76	19,92	9,91	9,79	11,59
16	12,73	16,31	8,60	18,79	11,11	9,31	12,81
17	7,86	15,51	15,53	30,10	12,33	8,36	14,95
18	9,93	12,25	11,52	29,81	9,75	7,88	13,52
19	8,04	12,89	5,96	14,51	13,82	9,24	10,74
20	5,50	15,54	4,90	11,06	13,44	6,56	9,50
21	12,88	20,31	10,96	33,02	11,66	12,30	16,85
22	9,19	19,17	12,64	31,99	9,19	13,21	15,90
23	13,45	19,31	12,50	21,79	6,56	12,64	14,38
24	13,42	10,99	11,42	18,36	10,30	12,55	12,84
25	9,19	13,58	10,30	15,97	6,35	5,38	10,13
26	7,99	11,04	6,34	11,69	2,87	10,57	8,42
27	7,40	13,32	8,46	15,72	5,37	7,40	9,61

D. m. s. — P. 0,05 = 2,527

P. 0,01 = 3,326

TABELLA XI. - Germogli anormali relativi alle sei cultivars espressi in gradi angolari

(valori medi di 108 ripetizioni)

« Arborio »	« R. B. »	« Maratelli »	« Precoce Rossi »	« Americano »	« Balilla »	Media delle 6 cv.
10,34	15,30	9,82	20,67	9,90	10,10	12,69
D. m. s. — P. 0,05 = 0,487						
P. 0,01 = 0,641						

Sommando poi alla potenza germinativa i germogli anormali, osserviamo un pareggiamento del numero complessivo di cariossidi germinate che, per tutte le cultivars, supera l'82,20. Esso varia infatti dall'82,21 per l'« Arborio » all'87,09 per l'« Americano ». Ciò dimostra chiaramente come l'influsso di sfavorevoli condizioni di germinazione si manifesti attraverso lo sviluppo di germogli anormali.

Osservando poi le tabelle successive (XII-XIII) appare evidente come la temperatura, ma soprattutto il mezzo impiegato, esercitino un influsso considerevole nella manifestazione delle anomalie.

TABELLA XII. - Germogli anormali relativi alla temperatura espressi in gradi angolari

(valori medi di 216 ripetizioni)

+ 20° C	+ 28° C	+ 20° - + 28° C alternanza	Media
13,05	11,41	13,61	12,69
D. m. s. - P. 0,05 = 0,344 P. 0,01 = 0,453			

**TABELLA XIII. - Germogli anormali relativi al mezzo
impiegato espressi in gradi angolari**

(valori medi di 72 ripetizioni)

C ₁ cc 6	C ₁ cc 8	C ₁ cc 10	C ₁ cc 12	C ₂ cc 6	C ₂ cc 8	C ₂ cc 10	C ₂ cc 12	Vermiculite	Media
14,08	11,74	12,29	11,38	16,50	14,86	12,24	11,72	9,39	12,69
D. m. s. — P. 0,05 = 0,595 P. 0,01 = 0,784									

La quota minore (11,41) di germogli anormali è stata riscontrata con la temperatura costante di $+28^{\circ}\text{C}$, la stessa che ha fornito la potenza germinativa più elevata. La quota maggiore (13,61) si è invece manifestata con l'alternanza di temperatura, anche se questa ha fornito complessivamente una potenza germinativa intermedia fra le due temperature costanti. Questo fatto si può probabilmente spiegare con il repentino passaggio giornaliero dei granelli in germinazione da una temperatura all'altra (i germinatoi venivano infatti trasferiti dal termostato a temperatura di $+20^{\circ}\text{C}$ a quello a temperatura di $+28^{\circ}\text{C}$ e viceversa). Questo brusco cambiamento di temperatura, per quanto contenuto entro limiti apparentemente modesti, può aver determinato infatti l'insorgere di anomalie nei germogli. Se il passaggio fosse invece avvenuto gradualmente, come succede in natura, forse tale fenomeno non si sarebbe manifestato.

Per quanto riguarda poi l'influenza del mezzo si può rilevare dalla tabella XIII che le condizioni d'ambiente, che sono già state precedentemente riscontrate come assolutamente inadatte alla germinazione del riso ($\text{C}_{1\text{cc}6}$, $\text{C}_{2\text{cc}6}$, $\text{C}_{2\text{cc}8}$), sono pure quelle che hanno dato la maggior quota di germogli anormali.

Quelle invece ritenute più idonee per ottenere una normale germinazione hanno fornito pressapoco lo stesso numero di germogli anormali; questi oscillano infatti da 12,29 per $\text{C}_{1\text{cc}10}$ a 11,38 per $\text{C}_{1\text{cc}12}$. Fuori quota è poi sempre la vermiculite con il 9,39 soltanto di germogli anormali.

Per quanto riguarda le interazioni e il loro grado di significanza si osservino le tabelle XIV, XV e XVI per le quali non aggiungiamo nessun

TABELLA XIV. - Germogli anormali delle sei cultivars relativamente al mezzo espressi in gradi angolari

(valori medi di 12 ripetizioni)

Cultivar	Mezzo								Vermiculite
	$\text{C}_{1\text{cc}6}$	$\text{C}_{1\text{cc}8}$	$\text{C}_{1\text{cc}10}$	$\text{C}_{1\text{cc}12}$	$\text{C}_{2\text{cc}6}$	$\text{C}_{2\text{cc}8}$	$\text{C}_{2\text{cc}10}$	$\text{C}_{2\text{cc}12}$	
« Arborio »	12,59	8,53	10,97	10,14	10,95	10,58	10,51	10,55	8,19
« R. B. »	16,29	15,04	15,51	13,01	19,37	16,76	14,80	14,28	12,65
« Maratelli »	10,68	6,40	9,38	9,46	15,09	11,99	8,74	8,31	8,36
« Precoce Rossi »	23,60	19,57	16,73	16,27	30,22	30,36	18,74	16,07	14,46
« Americano »	10,89	10,86	10,02	9,35	12,68	8,63	10,10	11,61	4,86
« Balilla »	10,42	10,05	11,05	10,05	10,70	10,81	10,56	9,47	7,78

D. m. s. P. 0,05 = 1,458

P. 0,01 = 1,919

TABELLA XV. - Germogli anormali relativamente alla temperatura e al mezzo espressi in gradi angolari
(valori medi di 24 ripetizioni)

Mezzo	C ₁ cc 6	C ₁ cc 8	C ₁ cc 10	C ₁ cc 12	C ₂ cc 6	C ₂ cc 8	C ₂ cc 10	C ₂ cc 12	Vermi- culite
Temperatura									
+ 20° C	13,59	12,03	11,58	12,82	17,71	15,15	11,60	12,81	10,13
+ 28° C	13,61	11,40	10,78	9,76	14,95	13,52	10,74	9,50	8,42
+ 20°-+ 28° C (alter- nanza)	15,04	11,80	14,50	11,55	16,85	15,90	14,38	12,84	9,61
D. m. s. — P. 0,05 = 1,032 P. 0,01 = 1,358									

TABELLA XVI. - Germogli anormali delle sei cultivars relativamente alla temperatura espressi in gradi angolari
(Valori medi di 36 ripetizioni)

Cultivar	Temperatura		
	+ 20° C.	+ 28° C.	+ 20°-+ 28° C. alternanza
« Arborio »	10,79	8,06	12,15
« R. B. »	15,80	14,45	15,66
« Maratelli »	10,81	8,11	10,55
« Precoce Rossi »	21,03	18,22	22,76
« Americano »	9,52	11,39	8,78
« Balilla »	10,33	8,22	22,86
D. m. s. — P. 0,05 = 0,843 P. 0,01 = 1,109			

commento poichè non sono che una riprova di quanto è stato già detto in precedenza, circa il rapporto tra granelli normalmente germinati e granelli con germogli anormali.

L'energia germinativa

Accanto alla potenza germinativa abbiamo ritenuto opportuno determinare anche l'energia germinativa, al fine di rendere più completo il giudizio sulla germinabilità delle cariossidi in rapporto ai diversi metodi impiegati.

L'energia germinativa è stata determinata in base al numero di germinati alla prima levata (dopo 5 giorni dall'inizio della prova) messo in rapporto al numero complessivo dei germinati al termine della prova. È questa una nostra modifica a quanto dispongono le norme italiane per l'analisi delle sementi (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, 1934) (21-22). Calcolando infatti il numero dei semi germinati alle date prestabilite, non in percento assoluto ma in percento di quelli germinati al termine della prova, il dato che si ottiene, dipendendo sia dalla velocità di germinazione dei semi che dalla loro percentuale di germinabilità, rispecchia più esattamente la reale energia germinativa dei semi stessi. Con il dato numerico percentuale così ottenuto si indica però soltanto un aspetto dell'energia germinativa, ossia la velocità di germinazione, mentre non viene presa in considerazione la forza germinativa. In pratica, infatti, l'energia germinativa si esprime con un giudizio poichè il dato numerico, che indica molto significativamente la velocità di germinazione, deve essere completato dalle osservazioni circa lo stato dei germogli e il loro vigore.

Nella nostra prova, per semplicità, abbiamo tenuto conto perciò soltanto della velocità di germinazione, ed i dati relativi ad essa sono esposti nella tabella XVII.

Nel grafico I poi è messo in evidenza, con sufficiente chiarezza, il comportamento che ogni cultivar di riso mostra in corrispondenza di ciascuna tesi. Ogni commento a tale grafico sarebbe superfluo.

Desideriamo comunque mettere in risalto quattro punti che a noi sembrano assai significativi per la necessità, se necessità ci può ancora essere, di dare una conferma alle considerazioni già esposte circa la potenza germinativa. Essi sono:

a) l'energia germinativa è influenzata dai diversi mezzi impiegati, analogamente a quanto avviene per la potenza germinativa. Infatti le punte minime vennero da essa toccate proprio in corrispondenza delle tesi 13^a, 14^a, 17^a e 21^a, che sono già state ritenute assolutamente inadatte per la normale germinazione del riso, mentre le punte massime si sono verificate per le tesi ritenute più idonee. Inoltre è da rilevare che in corrispondenza di queste ultime tesi, e precisamente della 7^a, della 19^a e della 20^a, tutte le cultivars presentarono un'energia di pari valore. Ciò dimostra chiaramente come le condizioni migliori per la germinabilità siano pure quelle che consentono la migliore estrinsecazione dell'energia germinativa;

b) abbiamo poi esaminato in particolare l'influsso della temperatura sull'energia germinativa: dal grafico II appare evidente che, in linea di massima, la temperatura costante di + 28° C consente al riso di manife-

TABELLA XVII. - Calcolo dell'energia germinativa in base al numero delle cariossidi germinate alla prima levata

Cultivar Tesi	« Arborio »	« R. B. »	« Mara- telli »	« Precoce Rossi »	« Ameri- cano »	« Balilla »	Media
	%	%	%	%	%	%	%
1	91,64	79,88	93,97	87,68	98,42	85,91	89,58
2	97,27	95,72	93,79	92,64	97,64	85,51	93,76
3	93,46	96,92	93,27	91,07	98,97	80,85	92,42
4	92,69	93,02	91,64	87,19	97,62	80,05	90,37
5	75,42	74,57	96,05	41,27	97,60	94,10	79,84
6	98,10	91,49	99,21	98,30	99,17	99,46	97,62
7	98,92	99,41	99,73	99,44	99,46	98,93	99,31
8	97,27	99,45	99,22	99,14	99,22	98,90	98,87
9	80,05	94,82	97,86	84,31	95,82	95,76	91,44
10	93,29	99,42	98,42	94,30	96,88	98,62	96,82
11	94,33	98,87	100,00	97,15	97,04	99,13	97,75
12	89,01	97,74	99,72	89,94	97,66	96,96	95,17
13	—	7,38	23,52	—	21,37	63,22	19,25
14	19,46	4,82	93,42	—	96,60	87,08	50,23
15	94,78	82,64	94,96	94,95	99,20	81,66	91,37
16	94,38	94,72	92,26	90,79	98,92	82,22	92,22
17	17,20	11,68	—	6,66	75,75	41,02	25,39
18	39,88	76,15	92,74	12,22	88,59	95,40	67,50
19	98,07	96,46	98,43	98,31	97,25	99,18	97,95
20	97,58	99,13	99,74	98,91	98,92	98,64	98,82
21	2,33	—	94,36	49,14	—	61,45	34,55
22	53,02	17,64	95,69	29,03	91,67	97,78	64,14
23	90,50	71,77	95,73	88,60	94,30	98,89	89,96
24	87,87	96,24	99,45	81,46	96,57	99,43	93,50
25	97,58	98,26	91,64	97,61	92,03	95,58	95,45
26	97,57	90,88	95,78	89,64	98,72	97,28	94,98
27	99,20	98,35	97,08	95,56	100,00	97,00	97,87

stare meglio la propria energia germinativa, specialmente quando anche le altre condizioni di germinabilità sono favorevoli. Quando invece dette condizioni sono sfavorevoli sembra che l'alternanza di temperatura giovi all'energia germinativa;

c) le sei cultivars presentarono un diverso grado di sensibilità alle variazioni del mezzo ambiente, per quanto riguarda l'energia germinativa, come mostra molto chiaramente il grafico I.

In generale possiamo affermare che i tipi comuni sono i meno sensibili. La cv. «Americano», infatti, presentò un'energia germinativa pressochè costante per le prime dodici tesi; per le successive, pur mostrando delle oscillazioni, non raggiunse tuttavia i minimi registrati dalle altre cultivars. La cv. «Balilla» manifestò un andamento quasi uguale a quello dell'«Americano», con la differenza però che, sia con una sola che con due carte da filtro e alla temperatura di + 20° C, la sua energia germinativa risultò quasi sempre più scadente. Con ogni probabilità questa cultivar è maggiormente sensibile alle variazioni della temperatura che del mezzo.

L'energia germinativa dell'«Arborio» e dell'«R. B.» (cultivars fini) presentò pure un andamento parallelo, ma con maggiori oscillazioni fra le singole tesi, rivelando così una più accentuata sensibilità e pertanto l'esigenza di condizioni assolutamente idonee per una regolare germinazione delle suddette cultivars. Delle ultime due (semifini), il «Maratelli» si presentò assai affine all'«Americano», mentre il «Precoce Rossi» mostrò non solo un'energia germinativa inferiore alle altre, ma anche oscillazioni più ampie fra le singole tesi, come era da aspettarsi, data la sua maggiore sensibilità alle variazioni dei fattori di germinazione per il suo scadente grado di germinabilità;

d) con l'uso della vermiculite, tutte le cultivars danno energia germinativa più elevata con la temperatura alternata che non con le due costanti. Questo fatto, apparentemente in contraddizione con le considerazioni precedentemente esposte anche a proposito della potenza germinativa, non si deve attribuire ad altro che al tipo di substrato e al suo potere igroscopico e termico.

Abbiamo infine determinato l'energia germinativa anche con il T.M.G. (metodo Pieper) (tabella XVIII). Osservando il grafico III e mettendolo a confronto con il II si può rilevare la quasi completa coincidenza dell'energia germinativa determinata con i due metodi; usando il metodo Pieper, però, è più difficile individuare eventuali differenze dovute all'azione delle tre diverse temperature quando l'energia germinativa si abbassa.

**TABELLA XVIII. - Calcolo dell'energia germinativa
secondo il T. M. G.**

(metodo Pieper)

Cultivar Tesi	« Arborio »	« R. B. »	« Mara- telli »	« Precoce Rossi »	« Ameri- cano »	« Bafilla »	Media
1	5,17	5,43	5,14	5,28	5,03	5,32	5,23
2	5,06	5,40	5,13	5,15	5,03	5,31	5,18
3	5,08	5,06	5,15	5,14	5,02	5,70	5,20
4	5,16	5,15	5,19	5,25	5,06	5,48	5,22
5	5,49	5,70	5,08	5,98	5,07	5,17	5,42
6	5,04	5,17	5,01	5,03	5,02	5,04	5,05
7	5,02	5,01	5,00	5,01	5,02	5,02	5,01
8	5,06	5,01	5,01	5,02	5,00	5,02	5,02
9	5,39	5,11	5,04	5,31	5,08	5,22	5,19
10	5,14	5,01	5,03	5,11	5,06	5,03	5,06
11	5,12	5,02	5,00	5,06	5,06	5,02	5,05
12	5,22	5,04	5,00	5,20	5,05	5,07	5,10
13	7,48	6,22	7,02	7,15	6,60	5,74	6,70
14	6,85	6,96	5,14	7,20	5,12	5,27	6,09
15	5,12	5,13	5,10	5,11	5,03	5,39	5,14
16	5,11	5,12	5,16	5,11	5,02	5,37	5,15
17	6,61	7,00	7,15	7,26	5,57	6,19	6,64
18	6,22	5,48	5,15	6,85	5,23	5,09	5,67
19	5,04	5,08	5,04	5,03	5,07	5,02	5,05
20	5,05	5,02	5,02	5,02	5,03	5,04	5,03
21	7,15	7,68	6,11	6,19	7,05	5,71	6,65
22	5,96	6,99	6,09	6,60	5,15	5,06	5,97
23	5,23	5,58	5,08	5,23	5,11	5,03	5,21
24	5,28	5,07	5,01	5,14	5,07	5,02	5,10
25	5,05	5,03	5,18	5,05	5,16	5,09	5,09
26	5,05	5,12	5,02	5,21	5,02	5,05	5,08
27	5,01	5,03	5,06	5,10	5,00	5,06	5,04

CONCLUSIONI

Le conclusioni del presente lavoro possono essere così sintetizzate:

1) Il substrato più idoneo per ottenere i migliori risultati nell'analisi del riso è senz'altro la vermiculite. Sebbene questo substrato renda leggermente più lento l'inizio della germinazione delle cariossidi, tuttavia, al 5° giorno, i germogli sono abbastanza sviluppati perchè si possa effettuare il primo conteggio in tempo utile per determinare anche l'energia germinativa in base al numero di semi germinati al 5° giorno.

2) Usando invece la carta da filtro, le condizioni migliori sono state riscontrate con l'impiego di un solo filtro con cc 8-10 d'acqua o di due filtri con cc 12 d'acqua, poichè in questi casi si ha un leggero eccesso di umidità rispetto al potere d'imbibizione del substrato, condizione questa che assicura una quantità d'acqua sufficiente per tutta la durata delle prove e in grado ottimale per la germinazione del riso.

3) Più basso è il grado di vitalità del seme, più sensibile esso si mostra a sfavorevoli condizioni di germinazione e più stretti devono essere pertanto i limiti entro cui possono variare i fattori ambientali, per ottenere un risultato il più conforme possibile alla realtà, sia per quanto riguarda la potenza che l'energia germinativa.

4) L'influsso delle avverse condizioni di germinazione si manifesta rendendo più lento il processo germinativo dei semi ed influenzando quindi negativamente sulla loro energia germinativa. Esso si rende inoltre evidente, non con la mancata germinazione di un certo numero di cariossidi, ma con la formazione di germogli anormali da parte dei semi più deboli o menomati in qualche loro parte. Le anomalie dei germogli sono talvolta dovute a cause intrinseche del seme, però possono manifestarsi anche in semi morfologicamente normali ma costituzionalmente più deboli, meno vigorosi e non pronti pertanto a reagire opportunamente ad avverse condizioni.

5) Nell'analisi di germinazione del riso, l'acqua va aggiunta nei germinatoi fin dall'inizio della prova in quantità sufficiente per tutta la durata della prova stessa, in modo che non venga a mancare l'umidità nel corso della germinazione dei semi con conseguente arresto del processo germinativo e scarse possibilità di una normale sua ripresa qualora venga ripristinato un sufficiente grado idrico.

6) L'alternanza di temperatura, contrariamente a quanto prescritto dalle regole internazionali d'analisi dell'IS.T.A., è da sconsigliare. La temperatura costante di + 28° C ha dato in ogni caso i migliori risultati di germinabilità anche con l'uso della vermiculite, sebbene, con questo

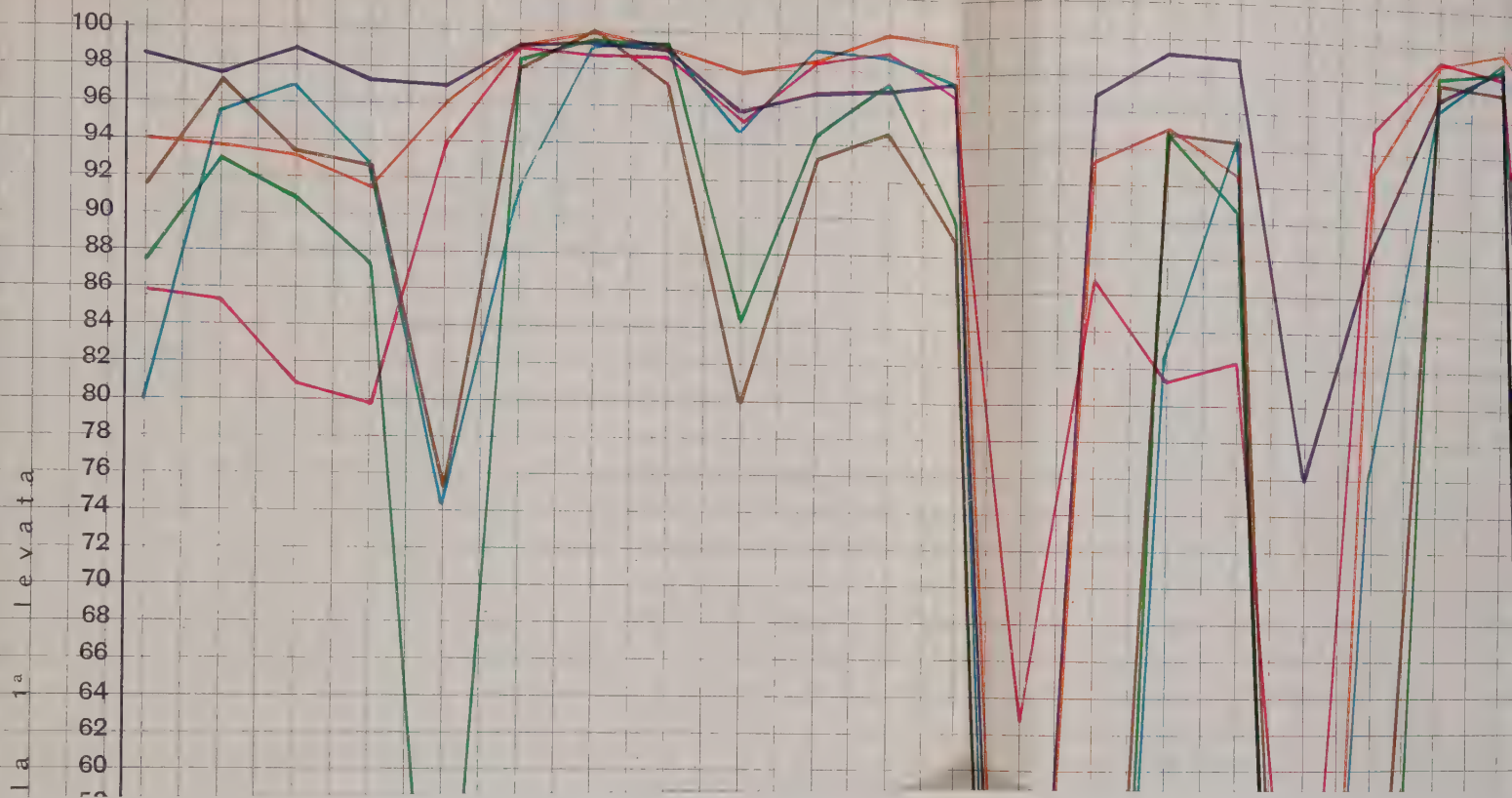
substrato, la temperatura alternata abbia giovato meglio delle costanti all'energia germinativa.

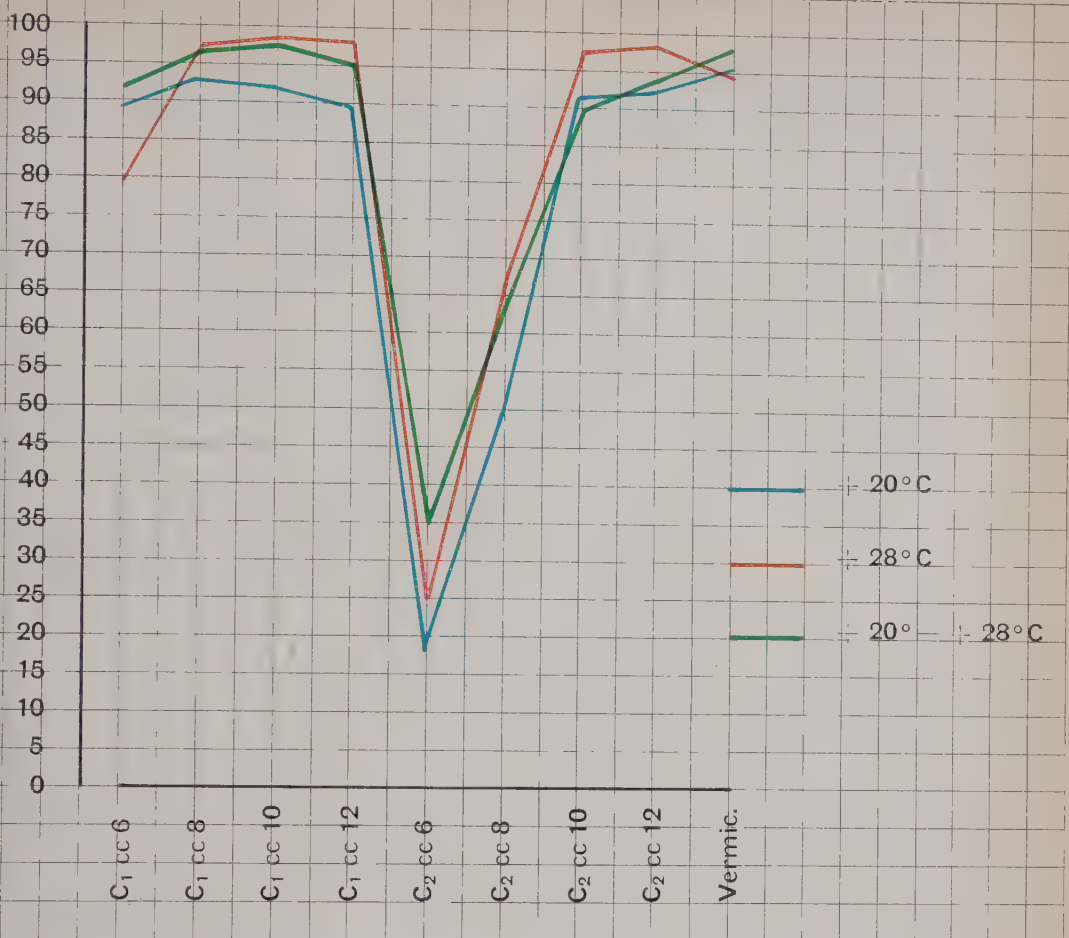
7) L'alternanza di temperatura, a proposito dell'energia germinativa, sembra inoltre agisca tanto più favorevolmente, quanto più avverse sono le condizioni d'ambiente. Questa osservazione però ha solo una importanza dal punto di vista sperimentale, poichè in pratica, attuando nelle analisi non già le più sfavorevoli, bensì le migliori condizioni, anche la necessità di supplire, almeno in parte, alla deficienza di queste con l'alternanza di temperatura, viene a cadere.

8) L'energia germinativa è strettamente legata alla potenza germinativa. Si potrebbe anzi affermare che le avverse condizioni di germinazione abbassino prima l'energia germinativa, sia per la riduzione della velocità di germinazione, che per lo sviluppo di germogli anormali, e poi la potenza germinativa, per cui la minor potenza germinativa riscontrata non sarebbe che una conseguenza della depressione dell'energia germinativa.

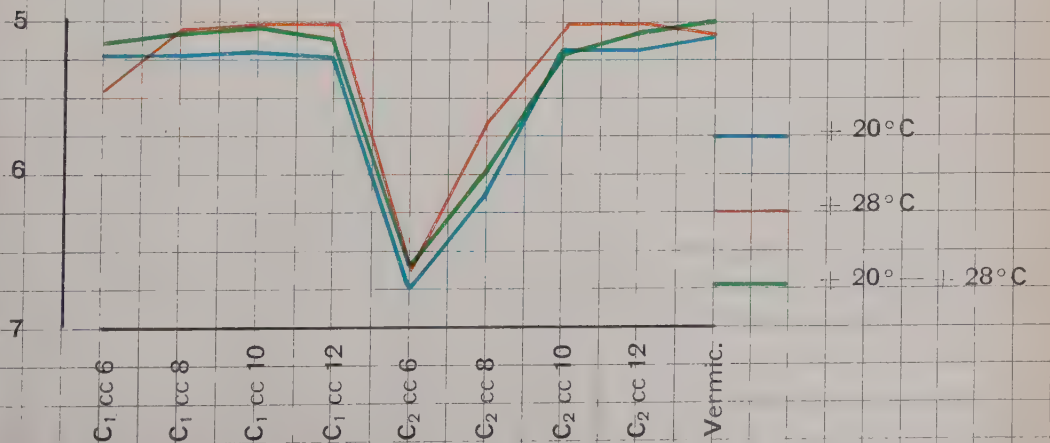
BIBLIOGRAFIA

- (1) LORENZOLA, F. Apparecchio per determinare il grado di germinabilità ed energia germinativa del riso. *Il Riso*, nov. 1954, n. 11.
- (2) PIACCO, R. Ricerche sui metodi di analisi delle sementi di riso (*Oryza sativa* L.) nei riguardi della facoltà germinativa. *Annali della Stazione Sperimentale di Risioltura e delle Colture irrigue, Vercelli*, 1954, vol. II.
- (3) CRESCINI, F. Piante erbacee di grande coltura. Roma, R.E.D.A., 1956, p. 113.
- (4) SASAKI, N. *Report of the Agr. Sci. Soc.*, 1926, No. 288.
- (5) YOKOI, T. On the development of the plumule and radicle of rice-seed with various quantities of water in the germinating medium. *Bull. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo*, III, No. 5.
- (6) INAGAKI, I. Ueber die Keimung von *Oryza sativa*. *Jour. Sci. Agr. Soc.*, 1911, No. 103.
- (7) AKEMINE, M. Zur Kenntnis der Keimungsphysiologie von *Oryza sativa*. *Fühlings Landw. Ztg.*, 1914, 63. Jahrg., Heft 3.
- (8) RAMIAH, K. Rice breeding and genetics. *The Ind. Counc. of Agriculture*, 1953, No. 19.
- (9) COYAUD, Y. Le riz. *Arch. Office Indoch. du Riz*, 1950, n° 30.
- (10) PIACCO, R. Il grado di germinabilità nelle sementi di riso impiegate nella campagna 1953. *Il Riso*, 1953, n. 3.





Variazioni dell'energia germinativa in funzione della temperatura e del mezzo, calcolata secondo il numero di chicchi germinati dopo 5 giorni.



Variazioni dell'energia germinativa in funzione della temperatura e del mezzo, calcolata secondo il T. M. G.

- (11) BORASIO, L. *Il Giornale di Riscicoltura*, 1924, n. 9, p. 145.
- (12) DUCHON et NEMÉC. *Comptes Rendus de l'Accademie de Sciences*, 1921, n° 173, p. 933, 1922, n° 174, p. 633.
- (13) BORASIO, L. *Il Giornale di Riscicoltura*, 1924, n. 5, p. 84.
- (14) DURAND, V. Germination comparée du riz dans l'eau et dans l'aire humide à différentes températures. *La Rizic. de France*, 1954, n° 9-10.
- (15) CERIGHELLI, R., et DURAND, V. Influence du chlorure de sodium sur la germination et le developpement du riz. *Les Journées du Riz*, Arles, 1954.
- (16) SOUSA, E., y SILVA, M. A influencia da temperatura na germinação de algumas formas cultivadas de arroz. Lisboa, 1948.
- (17) KONDO, M. Beiträge zur Kenntnis der Keimungsphysiologie der Reissaatkörner (*Oryza sativa*) des Wachstums ihrer Keimpflanzen und der Beschaffenheit des Reissaatbeetes. *Berichte*, Kurashiki, 1923, S. 291.
- (18) OWAKI, M. Untersuchungen über den Reisbau. 1919.
- (19) MANCINI, E. Metodologia sperimentale in agricoltura. I.E.M., 1952.
- (20) MUDRA, A. Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin, Paul Parey, 1958, S. 336.
- (21) FLAMINI, B., e SPREAFICO, L. L'analisi di germinabilità nei glomeruli di barba-bietola. Seconda nota. *Sementi Elette*, 1956, n. 7.
- (22) SPREAFICO, L. Osservazioni sui metodi per determinare l'energia germinativa dei semi. *Sementi Elette*, 1957, n. 4.

RIASSUNTO

L'A., dopo aver esposto alcuni principî biologici riguardanti la germinazione del riso, corredandoli anche con ampie notizie bibliografiche, rileva la necessità di un metodo standard, e facilmente attuabile nella pratica corrente, per l'analisi di germinabilità del riso.

Egli espone quindi i risultati di esperienze intese ad accertare quali siano le migliori condizioni perchè il riso possa estrinsecare il suo reale grado di vitalità.

L'A. conclude che la vermiculite è il substrato che meglio si presta allo scopo, sia per quanto riguarda la potenza germinativa che l'energia germinativa; che con l'uso della carta da filtro in capsule Petri (diametro cm 12) si richiede una quantità d'acqua misurata (non meno di cc 10-12), e che la temperatura costante di + 28° C., fra quelle provate, ha dato i migliori risultati.

SUMMARY

ANALYSIS OF THE GERMINABILITY OF RICE

By **LUIGI SPREAFICO**

After having presented certain biological principles regarding the germination of rice, furnishing them with ample biographical data, the Author points out the necessity for a standard method for the analysis of the germinability of rice which can easily be carried out in current practice.

He then presents the results of experiments intended to ascertain the best conditions under which the real degree of vitality of the rice can reveal itself.

The author concludes that vermiculite is the best culture medium for the purpose, both as regards germinative power and germinative energy, and that the use of filter paper in Petri dishes (diameter 12 cm) requires a measured quantity of water (not less than 10-12 cc), and that the constant temperature of $+28^{\circ}\text{C}$ has given the best results among those tested.

GIOVANNI PETRUCCIOLI

**CONSIDERAZIONI SULLE CARATTERISTICHE DELL'OLIO
CHE SI OTTIENE DALLA SECONDA PRESSIONE NEL DIA-
GRAMMA CLASSICO DELLA LAVORAZIONE DOPPIA O FRA-
ZIONATA, CON PARTICOLARE RIGUARDO ALL'ACIDITÀ,
AL COLORE ED AL SAPORE**

Tra gli appunti che si muovono al diagramma classico della lavorazione doppia, tuttora adottato in diverse zone oleicole (particolarmente in quelle che si distinguono per la bontà degli oli d'oliva che vi si producono), taluni riguardano le caratteristiche degli oli che provengono dalla seconda pressione e cioè dalla spremitura delle paste rimacinate, oli che risulterebbero di acidità assai elevata rispetto a quelli della prima pressione, di colore troppo intenso e di sapore sgradevole e per conseguenza commercialmente deprezzati. E poichè tale opinione è condivisa anche da tecnici che godono di una certa rinomanza, approfittando della copiosa messe di dati raccolti da questo Istituto nella sua pluridecennale attività, ho voluto ricercare quali rapporti esistono realmente tra le acidità degli oli che si ottengono dalla prima pressione e quelle dei corrispondenti oli di seconda pressione.

Debbo precisare che il diagramma normalmente adottato per la lavorazione delle olive nell'oleificio dell'Istituto è quello della lavorazione frazionata o doppia, che viene realizzato con le seguenti operazioni: frangitura grossolana, integrata dalla gramolatura e seguita dalla prima pressione non molto spinta (pressione massima raggiunta 200 atm.; durata di ogni operazione circa 30'); rimacino alla molazza, cui fa seguito la seconda pressione molto potente (pressione massima raggiunta 400 atm.; durata di ogni operazione h 1,30' per superpresse con pistone da 300 mm ed h 2 per superpresse con pistone da 400 mm). Con la prima pressione si ottiene l'80-90 % della resa totale dell'olio (valore medio l'85 %); con la seconda pressione il rimanente olio, che rappresenta mediamente il 15 % del totale (3, 4, 5).

Di ogni lotto di olive assoggettato all'estrazione nell'oleificio dell'Istituto viene regolarmente registrata non soltanto la resa totale e quella percentuale, ma, per ciascun lotto, si annotano le acidità degli oli che si ottengono sia dalla prima che dalla seconda pressione, talchè per una lunghissima serie di anni si posseggono dati di resa delle olive e valori delle acidità (totale, espressa in acido oleico, per cento in peso) che costituiscono un prezioso materiale di consultazione.

Per le indagini sui valori dell'acidità degli oli provenienti dalle due distinte pressioni, e più specialmente sui rapporti che intercorrono tra le acidità degli oli delle seconde pressioni e quelle dei corrispondenti oli delle prime pressioni ho limitato il mio esame a ciò che si è verificato nell'ultimo dodicennio — e cioè dalla campagna olearia 1947-48 alla recentissima 1958-59 comprese — parendomi più che sufficiente per giungere a conclusioni di indubbia attendibilità, l'esame dei dati raccolti in un così lungo ed ininterrotto periodo di tempo.

Nella tabella I ho riportato per ogni campagna olearia i valori minimi, massimi e medi assoluti delle acidità degli oli di prima e di seconda pressione: l'esame della tabella medesima porta a constatare che i valori minimi delle acidità degli oli di prima pressione sono in tutti i casi più bassi di quelli corrispondenti delle acidità degli oli di seconda pressione,

TABELLA I. - Valori minimi, massimi e medi assoluti delle acidità degli oli di prima e di seconda pressione nel dodicennio 1947/48 - 1958/59

Campagne olearie	Acidità degli oli					
	prima pressione			seconda pressione		
	valori			valori		
	minimi	massimi	medi	minimi	massimi	medi
1947-48 . . .	0,40	4,22	1,14	0,43	5,35	1,35
1948-49 . . .	0,40	16,36	3,14	0,55	13,84	3,33
1949-50 . . .	0,25	3,87	0,91	0,55	3,17	1,13
1950-51 . . .	0,31	9,66	1,60	0,51	8,09	1,93
1951-52 . . .	0,23	8,49	1,19	0,45	7,79	1,55
1952-53 . . .	0,30	4,90	1,25	0,51	4,12	1,53
1953-54 . . .	0,24	7,38	1,36	0,50	5,83	1,71
1954-55 . . .	0,19	2,09	0,49	0,36	1,70	0,71
1955-56 . . .	0,46	5,97	1,55	0,83	5,78	1,97
1956-57 . . .	0,43	3,72	1,10	0,50	3,20	1,32
1957-58 . . .	0,25	1,63	0,53	0,38	1,69	0,80
1958-59 . . .	0,31	10,46	2,30	0,74	7,82	2,63

che l'inverso avviene nel maggior numero dei casi (10 volte su 12) per i valori massimi e che i valori medi delle acidità degli oli di seconda sono di poco superiori a quelli dei corrispondenti oli di prima pressione. Dall'esame da me fatto dei singoli valori delle acidità degli oli di prima e di seconda pressione ottenuti in ogni campagna olearia ho potuto constatare che nella grande maggioranza dei casi l'acidità dell'olio di seconda pressione è risultata più elevata di quella del corrispondente olio della prima pressione: tuttavia è avvenuto anche, sebbene raramente, che le dette due acidità sono risultate uguali, mentre ho potuto altresì constatare che, con frequenza alquanto maggiore, l'acidità dell'olio della seconda pressione è risultata più bassa di quella del corrispondente olio della prima pressione.

Per un'esatta valutazione di tale fenomeno, nella tabella II ho riportato, per ciascuna campagna olearia, il numero totale e la percentuale dei casi in cui le acidità degli oli delle seconde pressioni sono risultate maggiori, uguali o minori di quelle dei corrispondenti oli delle prime pressioni: un attento esame di tale tabella porta a stabilire, per l'intero dodicennio considerato, che nell'85,36 % dei casi le acidità degli oli delle seconde pressioni sono risultate più elevate di quelle dei corrispondenti oli delle prime pressioni (con un minimo del 67,83 % nel 1947-48 e un massimo del

TABELLA II. - Prospetto indicante per ciascuna olearia il numero dei casi in cui l'acidità dell'olio di seconda pressione è risultata >, =, < a quella del corrispondente olio di prima pressione

Campagne olearie	N. dei lotti di olive lavorati	Quantità di olive lavorate (in q)	Acidità dell'olio di seconda pressione					
			>	% dei casi	=	% dei casi	<	% dei casi
1947-48 . .	37	388,22	25	67,83	10	27,02	2	5,15
1948-49 . .	68	786,01	47	69,11	2	2,94	19	27,95
1949-50 . .	75	1337,98	68	90,66	1	1,33	6	8,01
1950-51 . .	85	708,05	66	77,64	11	12,94	8	9,42
1951-52 . .	80	678,89	77	97,12	—	—	3	2,88
1952-53 . .	56	756,71	51	91,07	—	—	5	8,93
1953-54 . .	60	638,07	49	81,66	2	3,33	9	15,01
1954-55 . .	77	600,87	73	94,80	—	—	4	5,20
1955-56 . .	54	525,02	48	88,88	—	—	6	11,12
1956-57 . .	24	400,83	20	83,83	—	—	4	16,67
1957-58 . .	69	320,84	65	94,20	—	—	4	5,80
1958-59 . .	73	541,87	58	79,45	—	—	15	20,55
Valori dode- cennali. .	758	7683,36	647	85,36	26	3,43	85	11,21

TABELLA III. - Differenze minime, massime e medie delle acidità degli oli nel dodicennio 1947/48 - 1958/59

Campagne olearie	Acidità media degli oli				Differenza		
	prima pressione		seconda pressione		minima	massima	media
	$M_I \pm Ep (M)$	$(X_1 - \bar{X})^2$	$M_{II} \pm Ep (M)$	$(X_1 - \bar{X})^2$			
1947-48	$1,14 \pm 0,0230$	0,1576	$1,35 \pm 0,0056$	0,0961	-0,33	+1,56	+0,21
1948-49	$3,14 \pm 0,1036$	3,0976	$3,33 \pm 0,0982$	2,7889	-0,03	+2,67	+0,19
1949-50	$0,91 \pm 0,0310$	0,3009	$1,13 \pm 0,0308$	0,2809	-1,20	+0,73	+0,21
1950-51	$1,60 \pm 0,0040$	0,0484	$1,93 \pm 0,0051$	0,0729	-1,57	+1,28	+0,33
1951-52	$1,19 \pm 0,0033$	0,0441	$1,55 \pm 0,0006$	0,0121	-0,70	+1,37	+0,36
1952-53	$1,25 \pm 0,0020$	0,0169	$1,53 \pm 0,0022$	0,0169	-1,57	+0,98	+0,28
1953-54	$1,36 \pm 0,0003$	0,0004	$1,71 \pm 0,0022$	0,0025	-1,55	+1,50	+0,35
1954-55	$0,49 \pm 0,0165$	0,7921	$0,71 \pm 0,0555$	0,9025	-0,71	+0,78	+0,22
1955-56	$1,55 \pm 0,0031$	0,0289	$1,97 \pm 0,0056$	0,0961	-1,73	+2,05	+0,42
1956-57	$1,10 \pm 0,0051$	0,0784	$1,32 \pm 0,0062$	0,1156	-0,90	+0,84	+0,22
1957-58	$0,53 \pm 0,0499$	0,7225	$0,80 \pm 0,0499$	0,7304	-0,62	+0,74	+0,27
1958-59	$2,30 \pm 0,0539$	0,8464	$2,63 \pm 0,0566$	0,9409	-3,52	+4,00	+0,33
Media del dodicennio	$1,38 \pm 0,1458$	$\Sigma = 6,1342$	$1,66 \pm 0,1460$	$\Sigma = 6,0648$	-3,52	+4,00	+0,28 $\pm$ 0,058

97,12 % nel 1951-52), nel 3,43 % dei casi le due acidità sono risultate uguali (valori estremi: 27,02 % nel 1947-48; 0 % nel 1951-52, 1952-53, 1954-55, 1955-56, 1956-57, 1957-58, 1958-59) e infine nell'11,21 % dei casi le acidità degli oli delle seconde pressioni sono risultate minori di quelle dei corrispondenti oli delle prime pressioni (massimo 27,95 % nel 1948-49; minimo 2,88 % nel 1951-52).

Nella tabella III ho raccolto i valori delle acidità medie degli oli di prima e di seconda pressione ottenuti nelle diverse campagne olearie dal 1947-48 al 1958-59 compresi, con i rispettivi errori probabili [$M \pm E_p(M)$], nonché i quadrati differenziali dell'incremento dalla media calcolati secondo il noto metodo statistico (1, 2). Inoltre ho riportato in fondo alla suddetta tabella i valori generali, per l'intero dodicennio, delle acidità degli oli di prima e di seconda pressione e la sommatoria (Σ) dei quadrati differenziali sopra detti.

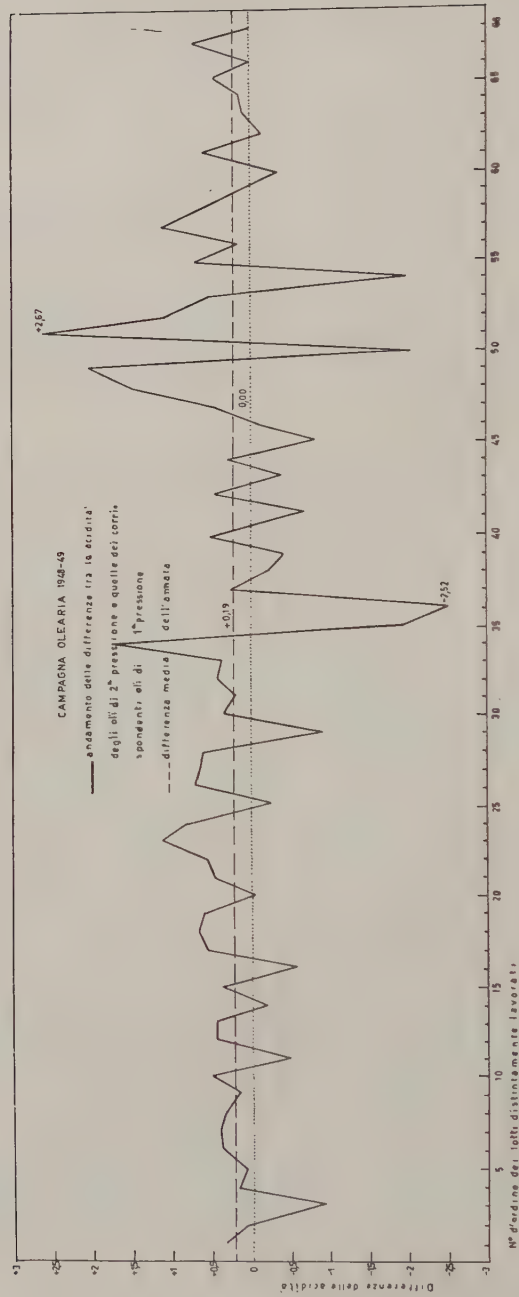
Nella stessa tabella III figurano le differenze in più o in meno da me rilevate, anno per anno, tra le acidità degli oli di seconda pressione e quelle dei corrispondenti oli di prima pressione.

Un attento esame di tali differenze porta a constatare che l'entità delle stesse è compresa in una gamma di valori spazianti tra + 4 e — 3,52 (estremi questi eccezionalissimi verificatisi nell'ultima campagna olearia nella quale, per cause non bene chiarite, le olive nella nostra zona, contrariamente al solito, si guastavano con estrema facilità): tuttavia nella totalità dei casi i valori delle differenze medie, oscillanti tra + 0,19 (1948-1949) e + 0,42 (1955-56), sono risultati di lieve entità e tutti positivi, il che significa che i valori medi delle acidità degli oli di seconda pressione sono superiori e di poco a quelli di prima pressione, come già rilevato illustrando la tabella I per l'intero dodicennio la differenza media tra l'acidità degli oli di seconda pressione e quella degli oli di prima pressione si concreta nel valore + 0,28 $\pm$ 0,058 riportato in fondo alla tabella III.

Ho voluto accertare la significanza dal punto di vista statistico di tutti i valori, corretti dell'errore probabile, raggruppati nella tabella III, mediante l'uso delle formule del metodo statistico ed ho così potuto riscontrare che i valori medi delle acidità degli oli di prima e di seconda pressione ottenuti nelle singole campagne olearie sono tutti compresi nel limite significativo della deviazione dalla media e le medie totali delle acidità degli oli ottenute nel dodicennio sono altrettanto significative e cioè:

per gli oli della prima pressione

$$M_1 \pm E_p(M) > 3 E_p(M) = 1,38 \pm 0,1458 > 0,4374$$



e per gli oli della seconda pressione

$$M_{II} \pm Ep (M) > 3 Ep (M) = 1,66 \pm 0,1460 > 0,4380.$$

Inoltre ho messo in evidenza la significanza della differenza tra le medie $(+ 0,28 \pm 0,058)$ con il seguente calcolo:

$$n_I = n_{II} = 12$$

$$M_I = 1,38 \pm 0,1458$$

$$M_{II} = 1,66 \pm 0,1460$$

$$M_{II} - M_I = + 0,28$$

$$s_I = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n (n - 1)}} = \sqrt{\frac{6,1342}{131}} = 0,216$$

$$s_{II} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n (n - 1)}} = \sqrt{\frac{6,0648}{131}} = 0,214$$

$$s (d) = \sqrt{\frac{s_I^2}{n_I} + \frac{s_{II}^2}{n_{II}}} = \sqrt{\frac{0,216^2}{12} + \frac{0,214^2}{12}} = 0,087$$

$$Ep (d) = 0,67449 \quad s (d) = 0,058$$

$$2 s (d) = 0,174$$

ottenendo che

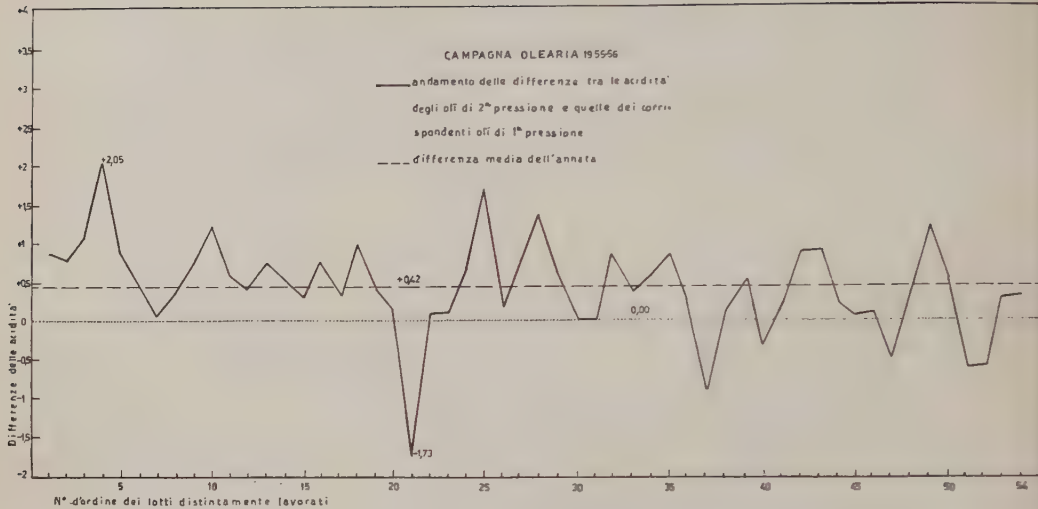
$$M_{II} - M_I \pm Ep (d) > 2 s (d) = 0,28 \pm 0,058 > 0,174,$$

cioè la differenza tra le due medie è altamente significativa.

I rilievi e le constatazioni esposte in ordine alle acidità degli oli provenienti dalle prime e dalle seconde pressioni nel caso della classica lavorazione frazionata o doppia risultano ancora più evidenti dall'esame dei quattro grafici allegati al presente lavoro a titolo dimostrativo.

Quelli distinti con i numeri I-III altro non sono che le rappresentazioni grafiche delle differenze riscontrate nei valori delle acidità per le campagne olearie 1948-49, 1955-56 e 1958-59 scelte tra le dodici perchè più rappresentative. Infatti nel 1948-49 si è avuto il minimo valore $(+ 0,19)$ e nel 1955-56 il valore massimo $(+ 0,42)$ delle differenze tra le medie, mentre nel 1958-59 si è registrato il massimo scarto tra i valori delle acidità degli oli di prima pressione e delle acidità dei corrispondenti oli di seconda pressione $(+ 4; - 3,52)$.

In detti tre grafici nella linea delle ascisse sono numerati progressivamente i lotti delle olive, in quella delle ordinate, sono indicate le differenze

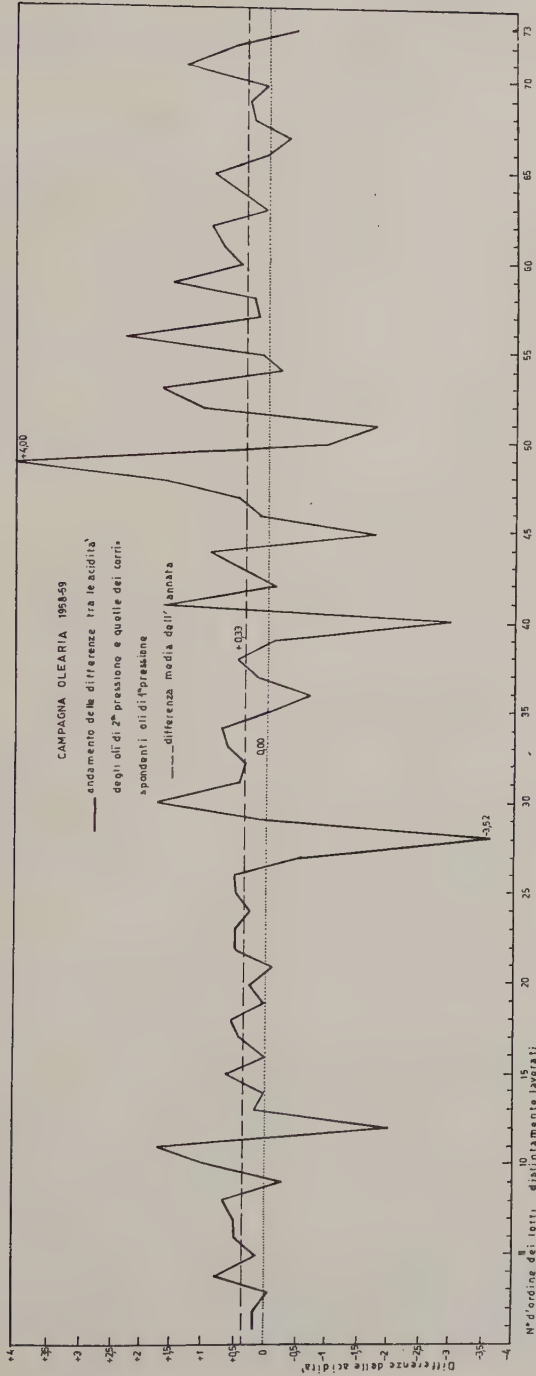


delle acidità, tutte riferite a quota zero. La linea spezzata mostra le variazioni di tali differenze e le loro ampiezze in più o in meno a seconda che la linea si trovi al disopra o al disotto della quota zero; inoltre in ogni singolo grafico la linea orizzontale tratteggiata sta ad indicare il valore medio delle dette differenze, quale risulta dal calcolo, per la campagna olearia cui il grafico si riferisce.

Quanto infine al grafico IV esso compendia tutto il dodicennio preso in esame e dà una chiara idea, nel susseguirsi delle diverse campagne olearie, dell'andamento delle acidità medie degli oli delle due distinte pressioni: la linea punteggiata indica come sono variati, di anno in anno, i valori medi dell'acidità degli oli delle seconde pressioni, la linea tratteggiata mostra invece le variazioni, nei medesimi anni, delle acidità medie degli oli delle prime pressioni. È evidente l'analogia dell'andamento delle due linee ed è altresì evidente che le differenze tra i valori che esse segnano sono di lieve entità, il che conferma appieno i rilievi in precedenza fatti.

Nello stesso grafico IV sono messi inoltre in rilievo i valori medi delle acidità riferite all'intero dodicennio: 1,66 % quello degli oli delle seconde pressioni, in confronto a 1,38 % degli oli delle prime pressioni, dal che risulta confermata la bassissima differenza tra i detti valori medi precedentemente indicata (0,28 %).

Per quanto concerne l'appunto relativo al colore degli oli delle seconde pressioni, è incontestabile il fatto che questi oli risultano sempre più intensamente colorati non solo rispetto agli oli delle prime pressioni



che sono sempre giallo-paglierini chiari, se non addirittura biancardi, ma anche a quelli che si ottengono adottando il diagramma della lavorazione unica, che pure risultano sempre, per ovvie ragioni, di colore più intenso degli oli delle prime pressioni.

Se si pensa che gli oli delle seconde pressioni si ottengono dalla spremitura molto spinta delle paste di rimacino e cioè delle paste di oliva che hanno già subita una prima pressione e che vengono sottoposte ad ulteriore molitura con le macine — le quali come è noto disintegrano e quasi polverizzano la polpa e le pellicole, nonchè le foglie che facilmente sono frammiste alle olive — è più che naturale che tali oli risultino di colore assai più pronunciato, colore che in condizioni particolari, come è appunto il caso dell'Umbria, rasenta perfino il verde cupo. Ma tale fatto non costituisce un requisito negativo, come a tutta prima potrebbe sembrare, giacchè l'esperienza insegna che questi oli sono invece molto ricercati per i tagli con gli oli d'oliva rettificati ai quali, aggiunti in piccola percentuale, conferiscono il colore che ad essi manca (3, 4, 5).

Resta infine il rilievo del sapore che deve pur esso essere esaminato con piena obbiettività. Se si volesse sostenere che, quanto a sapore, l'olio della seconda pressione sta alla pari con il corrispondente olio della prima pressione si direbbe cosa non vera, perchè un'apprezzabile differenza nel gusto tra i due oli indubbiamente esiste. Ma nel fare questa osservazione mi riferisco specificamente agli oli che si ottengono da olive sane e giustamente mature, sottoposte ad estrazione con procedimenti razionali, giacchè in caso diverso, trattandosi di produzione qualitativamente scadente, ogni disquisizione sulle differenze organolettiche tra gli oli della prima e della seconda pressione appare oziosa e fuori luogo.

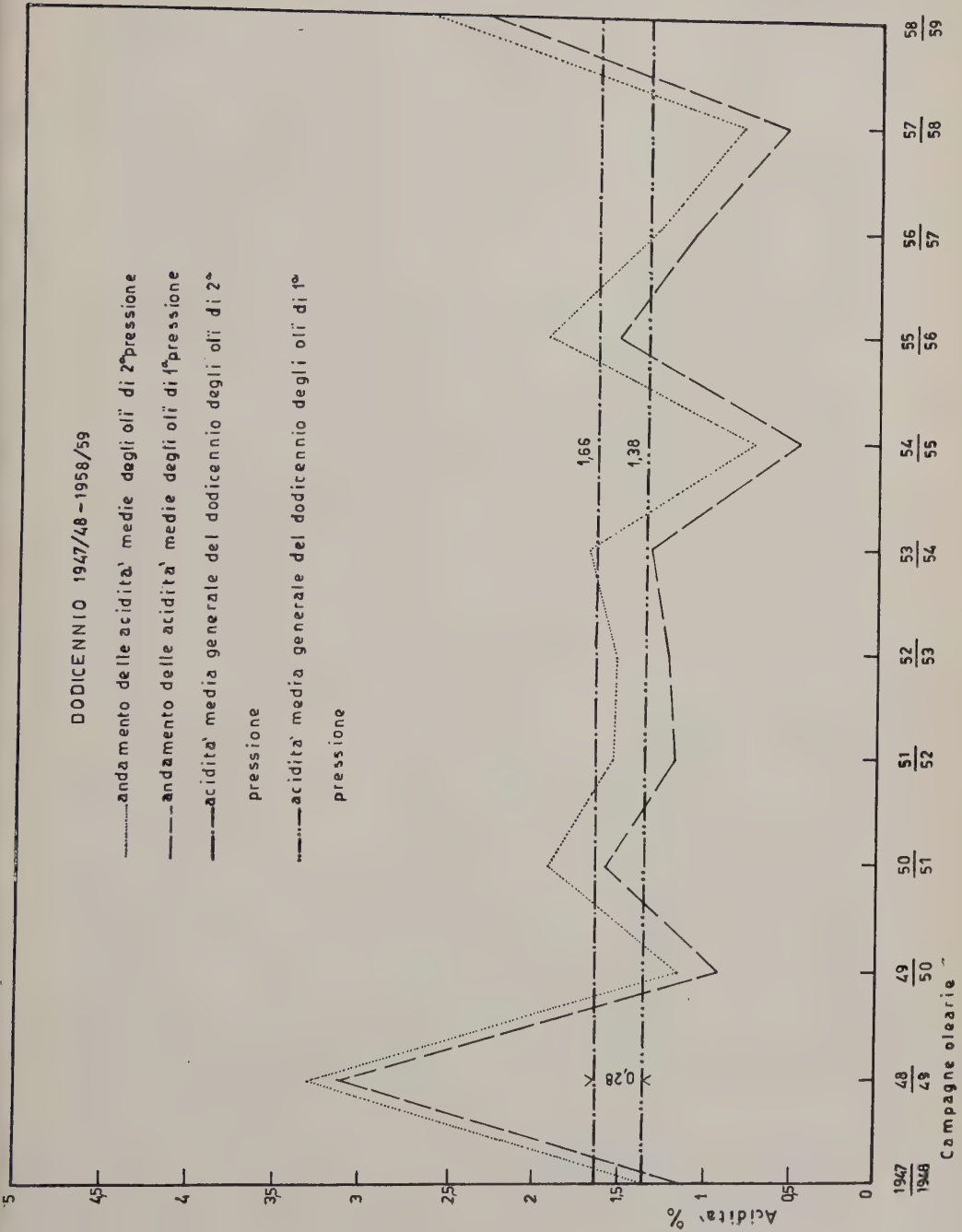
È vero pertanto che nelle zone a produzione pregiata, che sono poi quelle nelle quali ancora si insiste sulla convenienza della lavorazione doppia, gli oli delle prime pressioni risultano sempre di gusto più delicato e più aromatico, ma è altresì innegabile che, sebbene non altrettanto aromatici e delicati, gli oli delle seconde pressioni risultano tutt'altro che sgradevoli al palato: per affermare il contrario bisogna essere profani, giacchè è da respingere il sospetto che si voglia condannarli in malafede (3, 4, 5).

Basta comunque pensare ai valori più frequenti dell'acidità di questi oli, abbondantemente documentati nelle tabelle che corredano il presente lavoro, per concludere che oli siffatti, moltissimi dei quali, in base alla vigente legislazione, hanno diritto alla qualifica di « oli fini di oliva » se non addirittura a quella di « oli sopraffini vergini d'oliva », non possono in massa essere giudicati sgradevoli e di scadente qualità.

GRAFICO IV

DODICENNIO 1947/48 - 1958/59

- andamento delle acidità medie degli oli di 2^a pressione
- andamento delle acidità medie degli oli di 1^a pressione
- acidità media generale del dodicennio degli oli di 2^a pressione
- acidità media generale del dodicennio degli oli di 1^a pressione



Riassumendo le cose fin qui dette si possono trarre le seguenti conclusioni:

1) le acidità degli oli d'oliva delle seconde pressioni, e cioè degli oli che si ottengono dalla spremitura delle paste di rimacino nel caso della lavorazione doppia o frazionata o classica, sono normalmente (nell'85,36 % dei casi) più elevate delle acidità dei corrispondenti oli di prima pressione, benchè talvolta (nel 3,43 % dei casi) le due acidità si equivalgono e benchè avvenga anche (nell'11,21 % dei casi) che l'acidità dell'olio della seconda pressione risulti più bassa di quella del corrispondente olio di prima pressione (la quale ultima circostanza, sulla scorta degli elementi che si posseggono, pare che si verifichi con più frequenza allorchè si lavorano olive di scadente qualità, che perciò danno oli di poco pregio):

2) le differenze tra le acidità degli oli delle seconde pressioni e quelle dei corrispondenti oli delle prime pressioni sono per lo più di entità molto lieve, particolarmente se si tratta di oli estratti da olive in buono stato e perciò in grado di dare oli di qualità pregiata;

3) facendo riferimento ad una massa di quintali 7683,36 di olive nelle più svariate condizioni di maturazione e di conservazione, lavorate in 758 distinti lotti, in dodici successive campagne olearie (dal 1947-48 al 1958-59 compresi), l'acidità media degli oli delle prime pressioni è risultata dell'1,38 % (correzione $\pm 0,1458$) e quella degli oli delle seconde pressioni dell'1,66 % (correzione $\pm 0,1460$) per cui la differenza media generale del dodicennio tra i due tipi di oli si concreta nella cifra, molto esigua e altamente significativa dal punto di vista statistico, del 0,28 % (correzione $\pm 0,058$);

4) sebbene gli oli delle seconde pressioni — che in una lavorazione ben condotta rappresentano in media il 15 % del totale — risultino molto più intensamente colorati dei corrispondenti oli delle prime pressioni, tale circostanza, astrattamente considerata, non rappresenta un ostacolo per il loro collocamento, perchè al contrario, ove non abbiano difetti di altra natura, essi sono molto ricercati per i tagli con gli oli rettificati, ai quali conferiscono il colore di cui sono quasi totalmente privi;

5) per quanto gli oli delle seconde pressioni non possano stare, per il sapore, alla pari con quelli delle prime pressioni ad essi corrispondenti — incontestabilmente più pregiati se provengono da olive sane, giustamente mature e accuratamente lavorate — tuttavia, allorchè si verificano queste ultime condizioni, anche gli oli delle seconde pressioni, sebbene meno delicati e meno aromatici, risultano sempre di buona qualità ed un diverso giudizio che li condannasse indiscriminatamente contrasterebbe con la realtà e sarebbe del tutto ingiustificato.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BOWLEY, A. Elements of statistics. Sixth edition. London, 1946.
- (2) DI PRIMA, S. Principali calcoli statistici ed applicazioni per le ricerche nel campo agrario. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1948, n. s., vol. II, n. 5.
- (3) FREZZOTTI, G. L'industria olearia italiana e gli oli d'oliva dell'Italia meridionale. Società Italiana per il progresso delle scienze. Roma, 1936.
- (4) FREZZOTTI, G. Aspetti ed orientamenti dell'industria olearia italiana nel momento attuale. *Atti del Congresso nazionale di Olivicoltura di Bari (settembre 1949)*, Roma, R.E.D.A., 1949.
- (5) FREZZOTTI, G. Studio dei metodi di estrazione dell'olio dalle olive e proposte per la loro semplificazione. Influenza dei metodi di estrazione dell'olio sulla resa, qualità e contenuto in vitamine. *Atti del XIII Congresso internazionale di Olivicoltura di Siviglia-Madrid (15-25 novembre 1950)*. Spoleto, Tipografia dell'Umbria, 1951.

RIASSUNTO

L'A. prende in esame gli oli di oliva che si ottengono dalla seconda pressione nel diagramma classico della lavorazione doppia o frazionata e, sulla scorta di copiosissimi dati raccolti nell'oleificio dell'Istituto sperimentale di Spoleto, giunge alla conclusione che nè per l'acidità — che risulta in genere di poco superiore a quella dei corrispondenti oli di prima pressione (differenza media generale per l'ultimo dodicennio $0,28 \pm 0,058\%$) — nè per il colore ed il sapore, tali oli possono essere male giudicati e quindi commercialmente deprezzati, possedendo essi molto spesso i requisiti per essere qualificati, secondo la vigente legislazione, « oli fini di oliva » od anche « oli sopraffini vergini di oliva » ed essendo assai ricercati per i tagli con gli oli rettificati ai quali conferiscono il colore di cui quest'ultimi sono quasi totalmente privi,

SUMMARY

CONSIDERATIONS ON CHARACTERISTICS OF OLIVE OIL, OBTAINED FROM DOUBLE PRESSING OR FRACTIONATED, WITH PARTICULAR REGARD TO ACIDITY, COLOR AND FLAVOR

By GIOVANNI PETRUCCIOLI

The author has examined the olive oils obtained from the second pressing in the classical diagram of double processing or fractionated, and, on the basis of very copious data gathered in the oil mill of the experimental Institute of Spoleto, has come to the conclusion that these oils cannot be unfavorably judged and hence undervalued commercially, either for their acidity, which in general proves only slightly higher than that of the corresponding oils of the first pressing (average general difference for the last twelve years $0.28 \pm 0.058\%$) or for their color and flavor. They very often have the requisites for being classified as « fine olive oils » and also « super-refined virgin olive oils » in accordance with the current legislation, and are much sought after for cutting with rectified oils, to which they give the color which these almost completely lack.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(7213315) ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1960

Finito di stampare il 15 febbraio 1960

**ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA**

1960, n. s., vol. XIV, num. 1

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
MILANO

BBUNO PARISI e GIUSEPPE SERINI

PROVE DI CONSERVAZIONE DI UVA "REGINA" E "ITALIA"

In questi ultimi anni la produzione italiana di uva da tavola ha manifestato un continuo incremento: da 2.966.000 q nel 1954 essa è salita a 3.249.000 q nel 1955 ed a 3.760.000 q nel 1956.

L'esportazione del prodotto a tutto novembre 1958, secondo dati provvisori trasmessi dall'I.C.E., ha raggiunto 1.848.165 q contro 960.303 q alla stessa data del 1957. Tra il 1954 e il 1957 sono stati esportati in Germania rispettivamente 326.780, 545.000, 839.000, 700.000 q di uva. Questa corrente d'esportazione ha inizio generalmente alla metà di luglio con i primi invii dalla Sicilia di uve precoci delle cv. « Panse » e « Regina ». Seguono nelle prime settimane di agosto gli invii dalle Puglie di uve « Chasselas » e, in questi ultimi anni, anche della cv. « Cardinal ». Alla fine di agosto seguono gli invii di uva della cv. « Regina ». La campagna d'esportazione viene in genere chiusa con « Almeria delle Puglie », « Schiava », « Trebbiano » e « Prunesta ».

Tra le uve da tavola coltivate in Italia massimo pregio hanno le cv. « Regina » e « Italia », uve bianche di maturazione abbastanza tardiva. La « Regina », che ha il suo centro di maggior produzione negli Abruzzi, matura nell'Italia meridionale nella prima decade di agosto e nell'Italia centrale nei primi giorni di settembre. Essa è pure conosciuta con i nomi di « Pergolona », « Provolona », « Inzolia », « Parchitana di Recalmuto », « Mennavacca », « Uva di Costantinopoli », « Dattero di Beirut ». La « Regina » viene considerata uva da tavola per eccellenza: il grappolo, semispargolo, ha forma cilindrica piuttosto allungata; i grossi acini sono ovoidali, con buccia ambrata e polpa croccante zuccherina.

L'«Italia» è una pregiatissima uva da tavola a grappolo grosso, di forma conica allungata, con peduncoli sottili; gli acini sono molto grossi, ovali, di colore bianco ambrato, con buccia resistente e polpa dolce, croccante e aromatica.

Le esportazioni di uva da tavola potrebbero essere incrementate col superamento di alcuni aspetti negativi, quali la scarsa produzione di varietà tardive e la difficile conservazione per lunghi periodi di tempo senza ricorrere a particolari, costosi e complicati artifici. Per poter considerare risolto il problema, è necessario avere un mezzo atto a conservare quantitativi ingenti di prodotto, confezionato come normalmente in uso, in plateaux del peso medio di kg 10-11. L'uva inoltre, a conservazione ultimata, deve mantenersi in stato di freschezza per una decina di giorni, per rendere possibile la sua lavorazione e la sua contrattazione sui mercati di consumo.

L'impiego della SO_2 nella conservazione delle uve in frigorifero risale ad alcuni decenni. E. Bottini (1) in una relazione del 1930 ha descritto la solfitazione dei trucioli di sughero impiegati nell'imballaggio dell'uva. Successivamente F. Scurti e G. Pavarino (2) hanno esposto le possibilità offerte dall'impiego della SO_2 nella conservazione di diverse varietà di uve. Essi impiegarono dosi di SO_2 pari al 2 % in volume (g 0.057 per litro di aria), usando come materiale sperimentale quindici cultivar di uva e precisamente: « Italia », « Perlona », « Bicane », « Ohanez », « Regina », « Incrocio Pirovano », « Moscato di Alessandria », « Verdea », « Moscato di Amburgo », « Chasselas dorata », « Marsigliana », « Ciminata », « Lacrima di Maria », « Besgano » e « Darcaia ». Detti autori giunsero alla conclusione che la SO_2 , pur ostacolando lo sviluppo delle muffe, in breve tempo provoca alterazioni che, poco palesi durante la conservazione, assumono proporzioni rilevanti quando l'uva viene riportata a temperatura ambiente. Le cv. « Italia », « Perlona », « Ohanez », « Bicane », « Regina » e « Incrocio Pirovano » si sono rivelate particolarmente sensibili tanto che, dopo circa 40-60 giorni di conservazione, i danni furono tali da non poter più permettere un'ulteriore conservazione dell'uva. Analoghi risultati ottenne G. Serini (3) sperimentando l'impiego della SO_2 nella conservazione di uva « Regina » in ambiente refrigerato.

Recentemente P. Ildis e A. P. D'Ersu (4) hanno indagato sulle possibilità dell'impiego della refrigerazione e dell' SO_2 nella conservazione di alcune cultivar di uva del Marocco e precisamente: « Moscato », « Moscato d'Alessandria », « Valensy royal » e « Cognac ».

E. Bottini (5), in una recente esposizione sulla conservazione delle uve da tavola italiane, è giunto alla conclusione che il freddo razionalmente applicato consente la conservazione per circa tre mesi. A suo giudizio detta conservazione viene notevolmente influenzata dalla natura delle

cultivar trattate, dal terreno e dal clima. L'autore mette inoltre in rilievo le limitate possibilità dell'impiego della SO_2 a causa dei danni che essa può provocare.

L'impiego della CO_2 può in alcuni casi coadiuvare la conservazione dell'uva, anche se talora essa provoca il manifestarsi di sapori sgradevoli e colorazioni anormali. R. Ulrich (6) riferisce che l'impiego di un'atmosfera contenente il 10 % di CO_2 ed il 10 % di O_2 ha provocato la comparsa di un sapore sgradevole nell'uva. L'azione della CO_2 come fungicida non è molto forte; secondo C. Laypool ed Allen, citati da Ulrich (6), lo sviluppo delle muffe è evitato solo con una concentrazione di CO_2 pari al 25 %.

PARTE SPERIMENTALE

In questa nota riferiamo sui risultati da noi sperimentalmente ottenuti studiando la conservazione di uve da tavola bianche delle cv. « Regina » e « Italia ». Di queste uve sono stati scelti grappoli sani raccolti in giornata serena; lo stivaggio in cella avvenne entro 48 ore dalla raccolta. Ad opportuni intervalli di tempo vennero effettuati dei prelievi di uva, eseguendo su di essa rilevamenti nei riguardi delle perdite in peso durante la conservazione, e altresì concernenti l'incidenza dell'ammuffimento e le modificazioni delle caratteristiche organolettiche. L'uva venne confezionata in plateaux del peso medio di kg 10 e protetta solo parzialmente da strisce di carta da imballaggio.

Sono state eseguite le seguenti prove:

1) Un quintale di uva « Regina » e un quintale di uva « Italia » conservati in atmosfera refrigerata di composizione normale. Temperatura di conservazione $0,5^\circ \div 1,5^\circ \text{C}$. Umidità relativa $85 \div 90 \%$.

2) Un quintale di uva « Regina » e un quintale di uva « Italia » conservati in atmosfera refrigerata ad alto tenore di CO_2 . Composizione dell'atmosfera $\text{CO}_2 = 10 \%$; $\text{O}_2 = 15 \%$; $\text{N}_2 = 75 \%$. Temperatura di conservazione $0,5^\circ \div 1,5^\circ \text{C}$. Umidità relativa $85 \div 90 \%$. Lampada ultravioletta della potenza di w 100, funzionante per 2 ore su 24.

3) Un quintale di uva « Regina » e un quintale di uva « Italia » conservati in atmosfera della seguente composizione: $\text{CO}_2 = 0 \%$; $\text{O}_2 = 16 \%$; $\text{N}_2 = 84 \%$. Temperatura di conservazione $11 \div 11,5^\circ \text{C}$. Umidità relativa $80 \div 85 \%$.

4) 16 quintali di uva « Regina » conservati in atmosfera condizionata secondo il sistema « Gasconserv ». Composizione dell'atmosfera: $\text{CO}_2 = 0 \%$; $\text{O}_2 = 7 \%$; $\text{N}_2 = 93 \%$. Temperatura di conservazione $13^\circ \div 13,5^\circ \text{C}$. Umidità relativa $82 \div 87 \%$.

TABELLA I. - Cella con atmosfera refrigerata di composizione normale

Data delle osservazioni	Cv. « Regina »				Cv. « Italia »			
	Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente (15° C) dal momento del prelievo		Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente (15° C) dal momento del prelievo	
	Tempo di conservazione in giorni	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici
14.X.1958 .	0	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ottima	0	—	—	graspo: verde acino: consistente colore: bianco ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ottima	0	—
27.X.1958 .	13	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ottima	2	lievemente imbrunito consistente ambrato zucherino ottima	2	graspo: verde acino: consistente colore: bianco ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ottima	2	verde consistente bianco ambrato zucherino ottima
13.XI.1958 .	30	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ottima	4	lievemente imbrunito consistente ambrato zucherino buona	7	graspo: lievemente imbrunito acino: consistente colore: bianco ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ottima	4	notevolmente imbrunito consistente bianco ambrato zucherino ridotta
9.XII.1958 .	59	graspo: notevolmente imbrunito acino: consistente colore: ambrato sapore: zucherino commerciabilità: ridotta	13	imbrunito consistente lievemente alterato zucherino ridotta	—	graspo: notevolmente imbrunito acino: consistente colore: bianco ambrato sapore: zucherino commerciabilità: buona	13	imbrunito consistente lievemente alterato zucherino ridotta
29.XII.1958	79	graspo: imbrunito acino: consistente colore: ambrato sapore: zucherino commerciabilità: nessuna	27	imbrunito consistente lievemente alterato zucherino nessuna	—	graspo: imbrunito acino: consistente colore: bianco ambrato sapore: zucherino commerciabilità: nessuna	36	imbrunito consistente lievemente alterato zucherino nessuna

In particolare, la conservazione secondo il sistema « Gasconserv » viene ottenuta sostituendo all'atmosfera normale della cella un'atmosfera povera di ossigeno per tutta la durata della conservazione (7). La quantità di ossigeno lasciata è quella ritenuta indispensabile alla respirazione latente dei vegetali. Il sistema « Gasconserv » (8) impone inoltre l'eliminazione dalla cella dell'anidride carbonica che si sviluppa durante la respirazione dei vegetali. Lo stato di respirazione latente, a cui questi vengono costretti, permette di effettuare la conservazione ad una temperatura relativamente elevata, aggirantesi tra i 10° e i 15° C. Il limitato gradiente di temperatura tra cella di conservazione e ambiente esterno evita la condensazione del vapore acqueo sui vegetali alla fine del processo conservativo.

RISULTATI

1) Cella con atmosfera refrigerata di composizione normale

L'uva presentò immutate caratteristiche organolettiche e buona commerciabilità per il primo mese di conservazione; solo la consistenza dell'acino e il sapore furono buoni per tutto il periodo delle esperienze. Lo scarto fu quasi esclusivamente dovuto alle muffe che si diffusero sui grappoli e raggiunte, al termine dell'esperimento, valori di circa il 30 %. Il calo peso, dovuto a disidratazione, fu dell'ordine del 5 %. Solo l'uva conservata in cella per un periodo massimo di circa 40 giorni conservò, all'uscita dalla cella e dopo permanenza di una settimana a temperatura ambiente, abbastanza buone caratteristiche di commerciabilità (tabelle I e II).

TABELLA II. - Cella con atmosfera refrigerata di composizione normale

Data del prelievo	Tempo di conservazione in giorni	Calo/peso in % del peso iniziale			
		cv. "Regina"		cv. "Italia"	
		Prima della monda	Dopo la monda	Prima della monda	Dopo la monda
27. X. 1958 . . .	13	0	—	1	—
13. XI. 1958 . . .	30	0	—	1	—
9. XII. 1958 . .	59	2	15	3	20
29. XII. 1958 . .	79	4	30	5	36

TABELLA III. - Cella con atmosfera refrigerata ad alto tenore in CO₂ (CO₂ = 10%)

Data delle osservazioni	Tempo di conservazione in giorni	Cv. « Regina »				Cv. « Italia »			
		Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente (15° C.) dal momento del prelievo		Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente (15° C.) dal momento del prelievo	
		Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %
14.X.1958	0	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	0	—	—	verde consistente bianco ambrato zuccherino ottima	0	—	—
27.X.1958	13	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	0	lievemente imbrunito consistente ambrato zuccherino ottima	I	verde consistente bianco ambrato zuccherino ottima	0	lievemente imbrunito consistente bianco ambrato zuccherino ottima	I
13.XI.1958	30	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	I	lievemente imbrunito consistente lievemente alterato zuccherino buona	6	verde consistente bianco ambrato zuccherino ottima	I	lievemente imbrunito consistente lievemente alterato zuccherino buona	6
9.XII.1958	59	graspo: lievemente imbrunito acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ridotta	29	lievemente imbrunito consistente alterato lievemente alterato nessuna	—	notevolmente imbrunito consistente bianco ambrato zuccherino ridotta	8	imbrunito consistente alterato lievemente alterato nessuna	—
29.XII.1958	79	graspo: imbrunito acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ridotta	31	imbrunito consistente alterato lievemente alterato nessuna	—	imbrunito consistente lievemente alterato zuccherino nessuna	45	imbrunito consistente alterato lievemente alterato nessuna	—

2) Cella con atmosfera refrigerata ad alto tenore di CO_2
($\text{CO}_2 = 10\%$)

L'uva presentò immutate caratteristiche organolettiche e buona commerciabilità per il primo mese di conservazione; solo la consistenza dell'acino ed il sapore furono buoni per l'intero periodo dell'esperienza. Dopo il primo mese di conservazione si ebbero forti attacchi di muffe e talvolta alterazioni del colore degli acini, alterazioni che si resero generali dopo la permanenza a temperatura ambiente di una settimana dell'uva conservata. Lo scarto fu principalmente dovuto alle muffe e raggiunse, al termine dell'esperimento, un valore di circa il 40 %. Il calo/peso dovuto a disidratazione fu dell'ordine del 7 % al termine dell'esperimento. Solo l'uva conservata in cella per un periodo massimo di circa 35 giorni conservò, dopo la permanenza a temperatura ambiente per un settimana, abbastanza buone caratteristiche di commerciabilità (tabelle III e IV).

3) Cella con atmosfera a ridotto tenore in ossigeno
($\text{O}_2 = 16\%$) ed alla temperatura di $11,5^\circ\text{C}$

L'uva presentò immutate caratteristiche organolettiche e buona commerciabilità solo per il primo mese di conservazione. Dopo circa 15 giorni di conservazione si manifestò l'imbrunimento del grappolo; dopo circa 30 giorni di conservazione si rese palese una disidratazione dell'acino che si accentuò nel successivo periodo, con conseguente diminuzione nella consistenza dell'acino stesso. Ridotto l'attacco di muffe, che fu dell'ordine di circa il 4 % dopo circa 15 giorni di conservazione e si mantenne pressochè costante per i tempi successivi. Il calo/peso fu dovuto principalmente a disidratazione del grappolo e fu, al termine dell'esperimento, del 30 %. Uva mantenuta a temperatura ambiente per una settimana non modificò

TABELLA IV. - Cella con atmosfera refrigerata ad alto tenore di anidride carbonica ($\text{CO}_2 = 10\%$)

Data del prelievo	Tempo di conservazione in giorni	Calo/peso in % del peso iniziale			
		cv. "Regina"		cv. "Italia"	
		Prima della monda	Dopo la monda	Prima della monda	Dopo la monda
27.X.1958 . . .	13	2	—	0	—
13.XI.1958 . . .	30	2	—	1	—
9.XII.1958 . . .	59	5	34	2	29
29.XII.1958 . .	79	6	35	8	49

TABELLA V. - Cella con atmosfera a ridotto tenore in ossigeno ($O_2 = 16\%$) ed alla temperatura di $11,5^\circ C$.

Data delle osservazioni	Tempo di conservazione in giorni	Cv. «Regina»				Cv. «Italia»			
		Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente ($15^\circ C$) dal momento del prelievo		Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente ($15^\circ C$) dal momento del prelievo	
		Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %
14.X.1958	0	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	0	—	—	verde consistente bianco ambrato zuccherino ottima	0	—	—
27.X.1958	13	graspo: imbrunito acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	5	imbrunito consistente ambrato zuccherino ottima	5	imbrunito consistente bianco ambrato zuccherino ottima	3	imbrunito consistente bianco ambrato zuccherino ottima	3
13.XI.1958	30	graspo: imbrunito acino: poco consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: buona	6	imbrunito poco consistente ambrato zuccherino buona	6	imbrunito consistente bianco ambrato zuccherino ottima	5	imbrunito consistente bianco ambrato zuccherino ottima	5
9.XII.1958	59	graspo: imbrunito acino: cedevole colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ridotta	6	imbrunito cedevole ambrato zuccherino ridotta	6	imbrunito cedevole bianco ambrato zuccherino ridotta	5	imbrunito cedevole bianco ambrato zuccherino ridotta	5
29.XII.1958	79	graspo: imbrunito acino: cedevole colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ridotta	6	imbrunito cedevole ambrato zuccherino ridotta	6	imbrunito cedevole bianco ambrato zuccherino nessuna	5	imbrunito cedevole bianco ambrato zuccherino nessuna	5

visibilmente, anche al termine dell'esperienza, le caratteristiche che essa presentava al momento della sua uscita dalla cella (tabelle V e VI).

TABELLA VI. - Cella con atmosfera a ridotto tenore in ossigeno ($O_2 = 16\%$) ed alla temperatura di $11,5^\circ C$

Data del prelievo	Tempo di conservazione in giorni	Calo/peso in % del peso iniziale			
		cv. " Regina "		cv. " Italia "	
		Prima della monda	Dopo la monda	Prima della monda	Dopo la monda
27.X.1958 . . .	13	6	—	4	—
13.XI.1958 . . .	30	11	—	11	—
9.XII.1958 . . .	59	23	29	19	23
29.XII.1958 . .	79	24	29	33	35

4) Cella con atmosfera condizionata secondo il sistema « Gasconserv »

L'uva presentò per tutti i 90 giorni della durata della conservazione caratteristiche organolettiche e di commerciabilità tali da garantirne il consumo. Eccettuato l'imbrunimento del graso, che si verificò dopo circa un mese e mezzo di conservazione, ed una disidratazione dell'acino nell'ultimo mese di conservazione, l'uva serbò le sue specifiche caratteristiche organolettiche per l'intero periodo dell'esperimento. Le alterazioni per attacco di muffe furono sempre contenute entro limiti trascurabili. Il calo/peso, quasi esclusivamente dovuto alla perdita di acqua, fu di circa l'11 % a metà del periodo di conservazione, raggiungendo il 19 % al termine dell'esperienza. Uva conservata per 90 giorni in cella e mantenuta poi a temperatura ambiente per una settimana, mantenne pressochè inalterate le proprie caratteristiche organolettiche (tabelle VII e VIII).

CONCLUSIONI

Come risulta dalle tabelle allegate, la refrigerazione dell'uva a $0,5^\circ-1,5^\circ C$, sia in atmosfera normale, sia in atmosfera arricchita di CO_2 ($CO_2 = 10\%$, $O_2 = 15\%$, $N_2 = 75\%$), non fu sufficiente a frenare lo sviluppo delle muffe che, dopo circa 40 giorni, si svilupparono sui grappoli delle cultivar sperimentate, estendendosi dopo 79 giorni di conservazione a più del 30 % dell'uva.

Mediante l'impiego di atmosfera a ridotto tenore in ossigeno e priva di anidride carbonica ($O_2 = 16\%$, $CO_2 = 0\%$, $N_2 = 84\%$) unitamente

TABELLA VII. - Cella con atmosfera condizionata secondo il sistema "Gasconserv"
(in conservazione solo cv. "Regina")

Data	Tempo di conservazione in giorni	Al momento del prelievo		Dopo 7 giorni di permanenza a temperatura ambiente (15°C) dal momento del prelievo	
		Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %	Caratteri organolettici	Alterazioni da attacco di muffe %
18.IX.1958 . . .	0	graspo: verde acino: consistente colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	0	—	—
17.X.1958	30	graspo: lievemente imbrunito acino: consistente sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	0	lievemente imbrunito consistente zuccherino ottima	0
27.XI.1958 . . .	70	graspo: imbrunito acino: lievemente disidratato colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: ottima	I	imbrunito lievemente disidratato ambrato zuccherino ottima	I
17.XII.1958 . . .	90	graspo: imbrunito acino: lievemente disidratato colore: ambrato sapore: zuccherino commerciabilità: buona	I	imbrunito lievemente disidratato ambrato zuccherino buona	I

TABELLA VIII. - Cella con atmosfera condizionata secondo il sistema "Gasconserv" (in conservazione solo la cv. "Regina")

Data del prelievo	Tempo di conservazione in giorni	Calo/peso in % del peso iniziale	
		Prima della monda	Dopo la monda
17.X.1958	30	9	9
27.XI.1958	70	17	18
17.XII.1958	90	19	20

ad una temperatura di conservazione relativamente elevata (11° C), tale sviluppo venne invece contenuto nella misura del 5 %. Questo sistema provocò però un imbrunimento del graso ed una eccessiva disidratazione degli acini.

La conservazione secondo il sistema « Gasconserv » (composizione della atmosfera: $O_2 = 7\%$, $CO_2 = 0\%$, $N_2 = 93\%$; temperatura di conservazione: 13° C) impedì lo sviluppo delle muffe per tutto il periodo dell'esperimento e l'uva così trattata si rivelò commerciabile anche dopo tre mesi di conservazione.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BOTTINI, E. *Annuario R. Stazione Chimico-Agraria di Torino*, 1929-1931, vol. XI, p. 307.
- (2) SCURTI, F., e PAVARINO, G. *Ann. Sper. Agr.*, 1934, vol. XV, p. 79.
- (3) SERINI, G. *Ann. Sper. Agr.*, 1958, n. s., vol. XII, 3, p. 779.
- (4) ILDIS, P., et D'ERSU, A. P. *La Revue Générale du Froid*, 1956, année 33, n° 11, p. 1151; 1957, année 34, n° 7, p. 739.
- (5) BOTTINI, E. *Ann. Sper. Agr.*, 1955, n. s., vol. IX, n. 2, p. CXV.
- (6) ULRICH, R. *Conservation par le froid des denrées d'origine végétale*. Paris, J. B. Baillière, 1954.
- (7) POLLACCI, G., CIFFERRI, R., e GALLOTTI, M. *La Ricerca Scientifica*, 1937, ser. II, anno VIII, vol. I, nn. 9-10, p. 426.
POLLACCI, G. *Essenze, Profumi, Piante officinali, Oli vegetali, Saponi*. Maggio 1953.
- (8) RUI, D. *Atti del I Congresso Internazionale del Freddo* (Padova, 1952).
RUI, D., GIRALDI, G., e BONOMI, F. *Atti del II Congresso Internazionale del Freddo* (Padova, 1953).
BONOMI, F. *Frutticoltura*, 1956, vol. XVIII, n. 2.

RIASSUNTO

Gli AA. descrivono un esperimento di conservazione di uve bianche da tavola delle cv. « Regina » e « Italia ».

Sono stati sperimentati diversi metodi di conservazione:

a) conservazione in cella con atmosfera refrigerata di composizione normale;

b) conservazione in cella con atmosfera refrigerata ad alto tenore in CO_2 ($\text{CO}_2 = 10\%$);

c) conservazione in cella con atmosfera a ridotto tenore in ossigeno ($\text{O}_2 = 16\%$) alla temperatura di $11,5^\circ\text{C}$;

d) conservazione in cella con atmosfera condizionata secondo il sistema « Gasconserv ».

I risultati ottenuti hanno confermato che la sola refrigerazione e l'impiego della CO_2 non sono sufficienti a contenere lo sviluppo delle muffe.

La conservazione in cella a temperatura relativamente elevata ($11,5^\circ\text{C}$) con atmosfera a ridotto tenore in ossigeno ($\text{O}_2 = 16\%$) ha permesso un buon controllo delle muffe, ma ha provocato un'eccessiva disidratazione dell'uva.

La conservazione in atmosfera condizionata, secondo il sistema « Gasconserv », ha impedito lo sviluppo delle muffe. L'uva così trattata ha rivelato buone caratteristiche di commerciabilità anche dopo tre mesi di conservazione.

SUMMARY

CONSERVATION TESTS OF REGINA AND ITALIA GRAPES

By BRUNO PARISI and GIUSEPPE SERINI

The authors describe a conservation experiment on white table grapes of the Regina and Italia varieties.

Various methods of conservation have been tested: —

(a) conservation in a room with refrigerated atmosphere of normal composition;

(b) conservation in a room with refrigerated atmosphere having a high CO_2 level ($\text{CO}_2 = 10\%$);

(c) conservation in a room with atmosphere having a reduced oxygen level ($O_2 = 16\%$) at a temperature of $11.5^\circ C$;

(d) conservation in a room air-conditioned according to the Gasconserv system.

The results obtained have confirmed that refrigeration alone and the employment of CO_2 are not sufficient to control the development of mold.

Conservation in a room at a relatively high temperature ($11.5^\circ C$) with atmosphere having a reduced level of oxygen ($O_2 = 16\%$) permitted a good control of mold but caused excessive dehydration of the grapes.

Conservation with air-conditioning by the Gasconserv system prevented the development of mold. The grapes so treated revealed good commercial characteristics even after three months of conservation.

GIAN LUIGI ERCOLANI

UNA BATTERIOSI DEL FAGIOLO, NUOVA PER L'ITALIA *

Durante la decorsa annata agraria (1958) molte coltivazioni di fagiolo della provincia di Bologna sono state colpite da un'avversità fino ad allora mai segnalata in Italia: la batteriosi da *Pseudomonas medicaginis* f. sp. *phaseolicola* (Burk.) Dowson.

Quest'alterazione fu individuata per la prima volta nel 1924 negli Stati Uniti d'America, e più precisamente nello Stato di New York, da W. H. Burkholder (15), il quale ne attribuì la causa al *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola*. Negli anni immediatamente successivi essa si presentò (31) nel Colorado, nel Montana, nel Wyoming e nell'Utah mentre in Europa la sua presenza venne accertata dapprima in Svizzera (16) nel 1927, poi in Germania (66) nel 1928, in Olanda (71) nel 1929, in Francia (43), Inghilterra (24) e Polonia (74) nel 1930-31, in Bulgaria (9) e Danimarca (55) nel 1931-32, in Spagna (58) nel 1933 e nel Belgio (48) nel 1936. Attualmente essa è diffusa in quasi tutto il mondo: in Italia, come s'è detto, l'alterazione in discorso non era conosciuta fino al 1958 (18, 19); ma assai probabilmente era già da tempo presente nel nostro Paese.

La malattia assume manifestazioni assai varie e complesse in funzione di diversi fattori:

Condizioni ambientali, che agiscono soprattutto attraverso le componenti termica (27) e udometrica (73); è così possibile che nella stessa località, ai sintomi predominanti in una data stagione, altri ne subentrino al variare delle condizioni ecologiche.

Esistenza di diverse forme biologiche del parassita, aventi attitudini diverse (62) estrinsecantisi, fra l'altro — come appresso sarà precisato — nel determinismo della sintomatologia fogliare (39).

Differente suscettibilità delle diverse cultivars della pianta ospite; tale fattore, peraltro, agisce preponderatamente in senso quantitativo.

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Nella descrizione dei sintomi di seguito riportata si fa particolare riferimento alla sintomatologia osservata, durante l'anno 1958, su colture irrigue di fagiolo nano (cv. « Borlotto di Vigevano »), impiantate in provincia di Bologna.

SINTOMATOLOGIA

Le alterazioni indotte dal batterio interessano tutti gli organi aerei della pianta, dove si manifestano con caratteristiche diverse a seconda che esse siano conseguenti ad infezione localizzata (avvenuta cioè sulla sede stessa della comparsa della manifestazione patologica) oppure sistemica (passata cioè dai tessuti cotiledonari all'intera pianta attraverso il sistema vascolare).

A) Infezione locale

Nel caso d'infezione localizzata, il quadro sintomatologico è così configurato:

Sulle piantine appena emerse dal terreno l'infezione si manifesta con tacche brune, incavate, alla superficie dei cotiledoni; talvolta l'infezione giunge ad interessare l'apice vegetativo impedendo, in casi di particolare gravità, l'ulteriore sviluppo delle giovani piante.

Sulle foglie — soprattutto quando la stagione decorre umida e la temperatura oscilla fra i 12° e i 20° C — si ha l'insorgenza di una sintomatologia altamente caratteristica, che gli autori anglosassoni definiscono con il significativo termine di « halo blight ». Si tratta, in effetti, della comparsa di areole necrotiche di color bruno-rosastro, circondate da un alone rotondeggiante di colore variabile dal verde pallido al giallastro. La macchia centrale, costituita di tessuti necrotici, è a contorni angolosi ed ha generalmente una superficie di pochi mm², mentre il diametro dell'alone circostante non di rado supera i 2-3 cm; di solito l'estensione dell'alone periferico è correlata a quella dell'area necrotica centrale, ma a volte è possibile osservare tacche molto piccole circondate da un alone assai ampio. In corrispondenza della zona imbrunita è poi dato riscontrare — sulla pagina inferiore della foglia e particolarmente durante le stagioni ad andamento climatico relativamente mite e piovoso — la fuoriuscita di un materiale denso, vischioso, di aspetto lattiginoso, formato da un abbondante essudato batterico.

Quando la temperatura si innalza a 28-30° C, il tipo di macchia descritto viene sostituito da un altro tipo d'alterazione, consistente nella formazione di un assai maggiore numero di areole necrotiche, molto angolose, aventi una superficie generalmente inferiore a 1 mm² e contornate, nella pagina superiore della foglia, da un sottilissimo bordo clorotico; soltanto in rari casi, l'assenza di alone è imputabile a clorosi generalizzata dall'intera foglia. La variabilità dei sintomi può però essere in rapporto — come già si è detto — anche con le caratteristiche del patogeno, di cui esistono ceppi che producono sempre la tipica macchia con alone mentre altri inducono, a qualsiasi temperatura, la comparsa costante di macchie prive di alone (27).

Sullo stelo, sui piccioli e, talora, in corrispondenza dei nodi, compaiono macchie di color verde scuro le quali inizialmente presentano (in particolare sui teneri



FIG. 1. — Foglia di fagiolo nano (cv. « Borlotto di Vigevano ») con il tipico sintomo ad alone conseguente ad infezioni locali di *Pseudomonas medicaginis* f. sp. *phaseolicola* (Burk.) Dowson verificatesi a bassa temperatura.

tessuti delle piante giovani) un aspetto idropico: successivamente tali macchie si disseccano assumendo nel contempo un colore bruno-mattone. Non è infrequente, specie durante la stagione fresca ed umida, osservare — in corrispondenza di tali lesioni — la presenza di un abbondante essudato batterico di aspetto lattiginoso e di colore generalmente biancastro, ma talora (26) tendente al grigio; dopo qualche tempo, e tanto prima quanto più rapidamente la stagione volge al caldo-secco, questo materiale si dissecca, creando sulla parte alterata delle incrostazioni di aspetto lucente.

Sui baccelli si presentano dapprima delle piccole macchie, a contorno rotondeggiante, di color verde-scuio e di aspetto simile ad una macchia di grasso (da cui le denominazioni di « grease spot », « Fettfleckenkrankheit », « graisse », « grasa » date nelle diverse lingue a questa manifestazione) le quali poi possono ingrandirsi e confluire fra di loro fino ad interessare talora buona parte del baccello e a causarne vistose deformazioni. Successivamente, tali macchie si disseccano e si infossano, assumendo un colore bruno-mattone. Di norma non è possibile stabilire una stretta correlazione fra il disseccamento naturale del baccello maturo e l'imbrunimento delle macchie, in quanto i tessuti sede di infezione possono disseccare in anticipo od anche in ritardo rispetto ai normali. Le macchie ora descritte non mostrano di avere alcuna sede d'elezione per la loro comparsa.

Analogamente a quanto avviene sul fusto, anche le macchie presenti sul baccello si ricoprono spesso di un efflusso batterico che dapprima si presenta sotto forma di goccioline biancastre e successivamente si dissecca dando origine alle già descritte incrostazioni.



FIG. 2. — Lesione, accompagnata da abbondante essudato batterico, conseguente ad infezione locale di *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* su fusto di fagiolo nano (cv. « Borlotto di Vigevano »).

Anche i semi sono interessati dall'alterazione, che deriva da infezioni locali del baccello raggiungenti i semi stessi attraverso i tessuti carpellari. I sintomi della malattia non sono specifici e talvolta anche difficilmente visibili. Solo sui semi bianchi compaiono macchie ben evidenti, più o meno estese, di colore variabile dal giallo chiaro al giallo-arancio, mentre sui semi scuri l'alterazione indotta dal batterio non è in alcun modo distinguibile da quelle provocate da altri agenti patogeni batterici o fungini. L'area infetta può essere più o meno estesa, e talora invadere anche tutto il seme: in tal caso i semi colpiti si presentano di dimensioni ridotte e spesso raggrinziti.

B) Infezione sistemica

Nel caso d'infezione sistemica, la sintomatologia assume i caratteri seguenti:

Sulle foglie, la manifestazione più caratteristica è la comparsa di una sorta di mosaico, costituito dalla giustapposizione di aree più scure — attigue alle nervature principali — e di zone clorotiche largamente estese ai tessuti internervali. Questa

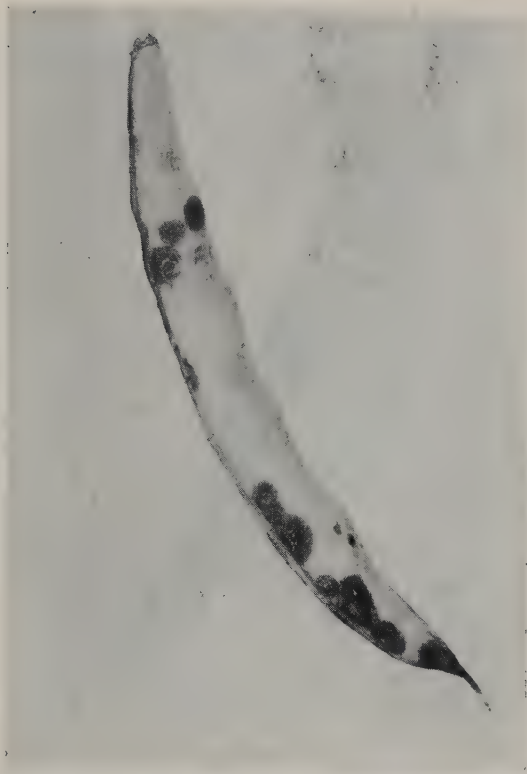


FIG. 3. — Baccello di fagiolo nano (cv. «Borlotto di Vigevano») con tacche provocate da infezioni locali di *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola*.

sorta di mosaico dapprima è simile a quello di natura virotica, ma in seguito si differenzia da esso, allorchè il lembo fogliare viene ad essere interessato dalla comparsa di areole necrotiche di colore bruno, distinguendosi dalle macchie dovute all'infezione localizzata per il contorno rotondeggiante e per la maggiore estensione (fino a 3-4 mm di diametro). In casi di particolare gravità, è possibile che le foglie arrestino subitamente il loro sviluppo, divengano clorotiche e si mostrino increspate e con le nervature prominenti. Poichè dalle foglie mosaicate non è possibile isolare il patogeno, appare lecito attribuire la responsabilità dell'alterazione ad un principio tossinico elaborato dal batterio e diffuso nella pianta per via xilematica.

Le lesioni presenti sullo stelo, sui piccioli e sui nodi derivano solitamente da infezioni locali, ma talvolta — e specialmente nelle piante adulte — possono essere conseguenti ad infezioni sistemiche, presentandosi allora assai più estese in senso longitudinale e spesso accompagnate da spaccature più o meno vistose.

Sui baccelli, le macchie conseguenti ad infezione sistemica si mostrano di aspetto simile a quelle dovute all'infezione localizzata, ma sono più frequentemente disposte lungo la sutura del carpello.



FIG. 4. — Particolare di un baccello di fagiolo nano (cv. «Borlotto di Vigevano») in cui alle macchie provocate da infezioni locali di *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* si accompagna un vistoso essudato batterico.

Sui semi, anche le macchie superficiali causate dall'infezione sistemica sono assai poco evidenti, ed aspecifiche. Un elemento diagnostico di sufficiente attendibilità può essere fornito dalla presenza, alla superficie dei cotiledoni, di piccole macchie rotondeggianti, di color giallo-crema, in corrispondenza delle quali i tessuti cotiledonari sono permeati — per una profondità raggiungente talora il quarto o quinto strato di cellule (56) — di batteri raccolti in grandi ammassi negli spazi intercellulari. Quando si realizza la modalità d'infezione in parola, i batteri passano dai vasi xilematici al seme attraverso il funicolo e vanno ad invadere il testa e gli strati più esterni dei cotiledoni, dove — alla maturazione del seme — si dispongono a passare un periodo di vita quiescente.

Sull'intera pianta, quando questa ha raggiunto un sufficiente grado di sviluppo, in casi particolarmente gravi si assiste dapprima all'improvviso disseccamento delle foglie basali, che imbruniscono, si ripiegano verso il basso e persistono sul picciolo — che rimane eretto — finchè non ne siano rimosse da agenti esterni. Successivamente, anche le parti più alte vengono raggiunte: i giovani getti allora sono impediti nel loro accrescimento, le foglie ingialliscono e in breve tutta la vegetazione aerea della pianta finisce per soccombere.

Accanto a queste manifestazioni — il cui riconoscimento, anche in campo, è quasi sempre possibile — il batterio in discorso può indurre nelle piante infette un altro tipo di disseccamento assolutamente atipico: esso si manifesta quasi contemporaneamente su tutte le parti della piantina, portandola a morte in capo ad un periodo di 4-5 giorni.

EPIDEMIOLOGIA

La malattia viene diffusa principalmente con il seme infetto: il batterio, infatti, sverna alla superficie esterna o all'interno dei semi, e ridiviene attivo in primavera, allorché il seme inizia la germinazione; a questo punto — se la temperatura e l'umidità dell'ambiente sono sufficientemente elevate — i batteri cominciano a moltiplicarsi attivamente nei tessuti cotiledonari venendo in tal modo a costituire i primi focolai d'infezione per le coltivazioni. Alle prime piogge, i batteri presenti sulle macchie dei cotiledoni possono essere facilmente raccolti dagli spruzzi d'acqua e trasportati alla superficie di altre parti della stessa pianta e di piante vicine: quivi giunto, il patogeno inizia la contaminazione dei tessuti penetrando attraverso lesioni preesistenti o — in mancanza di queste — attraverso le aperture stomatiche. Come già è stato accennato, attacchi precoci possono facilmente giungere ad interessare l'apice vegetativo della plantula, impedendone l'ulteriore accrescimento.

Quando la pianta è giunta in un ulteriore stadio di sviluppo, all'infezione localizzata testè descritta si aggiunge la possibilità di una infezione sistemica: essa si realizza allorché i batteri, moltiplicatisi nei tessuti cotiledonari, invadono il sistema vascolare e — attraverso i vasi xilematici — si diffondono in ogni parte di essa. Se si verifica questa seconda modalità di infezione, la malattia ha un decorso assai rapido e tende a manifestarsi in forma acuta. Infatti, all'azione diretta dei batteri — che, fuoruscendo dai vasi del tessuto xilematico si insediano in tutti i tessuti circostanti — si somma, in questo caso, quella indiretta della tossina elaborata dal patogeno, la quale viene diffusa attraverso il sistema vascolare e precede il parassita al di là della linea d'avanzamento. Il risultato di questa infezione sistemica è, in genere, la comparsa di una sintomatologia complessa: essa decorre in senso acropeto, e si manifesta con i sintomi già descritti sopra.

CARATTERISTICHE DEL PATOGENO

Il batterio responsabile delle alterazioni descritte fu classificato da W. H. Burkholder, nel citato lavoro originale, come *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola*; in seguito, esso fu segnalato sotto il nome di *Bacterium medicaginis* var. *phaseolicola* (Burkh.) Link et Hull, sinonimo, con diritto di priorità (32), di *Bact. puerariae* Hedges (30) e di *Phyt. puerariae* (Hedges) Bergey; in lavori successivi la denominazione del batterio viene mutata in *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* Burkh. (44) e, poscia, in *Pseud. medicaginis* var. *phaseolicola* (Burkh.) Stapp et Kotte; la posizione sistematica attualmente accettata è quella indicata da W. J. Dowson (23): *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* (Burk.) Dowson [= *Pseud. phaseolicola* (Burkh.) Dowson].

Si tratta di un batterio asporigeno, anaerobio facoltativo, Gram-negativo, non acido-resistente, facilmente allevabile su agar-estratto di carne peptonizzato, dove forma colonie che — dopo 4 giorni d'incubazione a 25° C — raggiungono il diametro

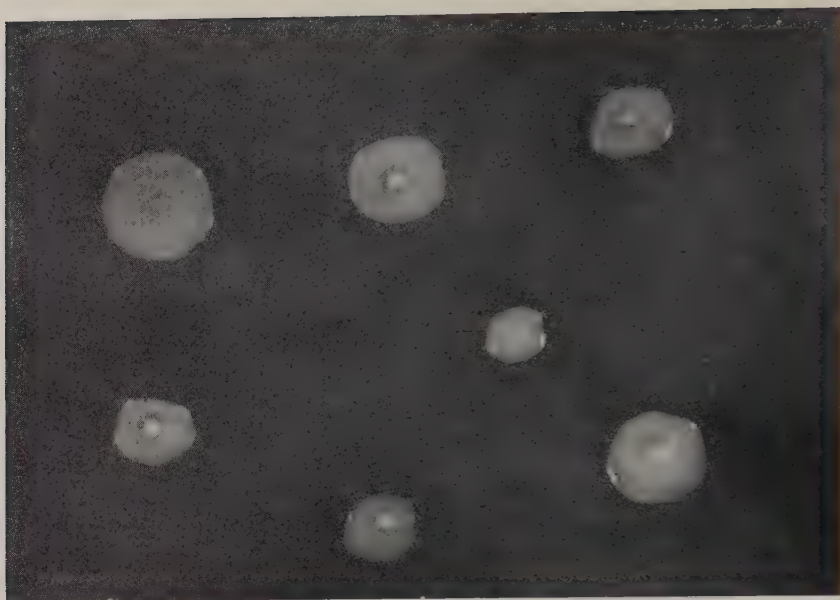


FIG. 5. — Colonie di *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* allevate a 25° C in piastra su agar-patata, dopo 46 ore dalla semina eseguita per trasferimento con ago da altra piastra (4 ×).

di 2 mm. Tali colonie hanno dapprima consistenza burrosa, aspetto omogeneo, contorno lineare rotondeggiante e colore biancastro se viste alla luce incidente, azzurrognolo se osservate contro luce; successivamente, esse tendono ad assumere una zonatura, mentre il contorno diviene ondulato e la consistenza cerosa*.

In relazione all'aspetto esterno delle colonie, è stata da tempo segnalata (45) l'esistenza delle due forme «S» e «R». A tali differenze morfologiche sarebbero correlate importanti caratteristiche biologiche, in quanto la forma «S» sarebbe più virulenta della «R», e sensibile ad un batteriofago ottenuto da semi infetti di fagiolo (2); una terza forma, «RV», è stata trovata sprovvista di potere patogenetico sul fagiolo.

Le singole cellule batteriche hanno forma di bastoncino leggermente incurvato e ad estremità arrotondate; si mostrano isolate od appaiate e sono assai mobili grazie alla presenza di 1-6 flagelli polari; le dimensioni di dette cellule — in colonia di 24 ore d'età allevata su agar-estratto di carne peptonizzato ed incubata a 25° C — sono comprese fra $1,3-3,6 \times 0,5-1,1 \mu$.

Il batterio ha attitudini biologiche altamente specializzate e mostra di possedere potere patogenetico su una limitata cerchia di piante ospiti; oltre il *Phaseolus vulgaris*, infatti, ne sono colpiti soltanto *Ph. coccineus*, *Ph. lunatus*, *Ph. lunatus macro-*

* Durante le operazioni preliminari d'isolamento, il patogeno è stato trovato assai spesso associato ad un altro batterio Gram-negativo che in agar-estratto di carne peptonizzato forma colonie di color giallo intenso. Probabilmente, si tratta dello stesso «yellow bacterium» già descritto da Adam e Pugsley (3), il quale — se inoculato su fagiolo insieme al patogeno — ne diminuisce la virulenza e ne ritarda l'azione.

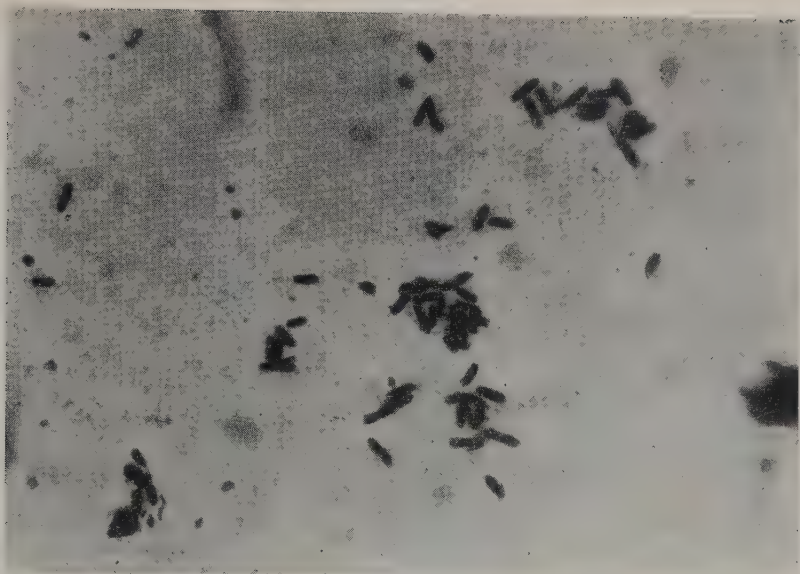


FIG. 6. — Individui di *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* fotografati dopo 24 ore di permanenza a 25° C in goccia d'acqua sterile su agar-estratto di carne peptonizzato in piastra; colorazione con fucsina alcoolica (1600 X).

carpus (36) *Glycine soja* (65), e *Pueraria lobata*: quest'ultima, peraltro, sembra poter essere infettata solo da taluni ceppi del patogeno (20).

Elevata è la longevità e la resistenza del microrganismo, in quanto — se isolato in coltura pura — può mantenersi vitale e virulento per oltre un anno. In terreno sterile e secco, esso è stato ritrovato vitale dopo 11 mesi (72), e dopo periodi ancora più lunghi in terricci umidi; è pure riconosciuta la capacità del batterio di crescere e formare colonie alla superficie delle radici di frumento (22). Di fronte a tali reperti stanno peraltro alcune indicazioni secondo le quali il patogeno non sarebbe in grado di condurre vita terricola (33) o potrebbe adattarsi a tale situazione per periodi di durata non superiore ad un mese (67). Data la grande varietà e complessità dei fattori che entrano in gioco, è da ritenere che, sulla capacità del batterio di trascorrere periodi più o meno lunghi nel terreno, molto abbiano ad influire di volta in volta le particolari condizioni microambientali esistenti.

Il patogeno è inattivato per esposizione di 45 minuti all'ossido di propilene in concentrazione di 0,3 cc/l; gli sono letali esposizioni di 10 minuti allo stesso gas a 1 cc/l, o di 24 ore al cloruro di propilene in concentrazioni superiori a 0,4 cc/l (7).

I limiti termici entro i quali il patogeno si mantiene attivo sono alquanto ampi: circa da 0° a 37° C; la temperatura mortale è di circa 50° C; quella ottimale per l'accrescimento in substrati artificiali è di 25° C, e altrettanto può dirsi per lo sviluppo su piante in pieno campo. In effetti, i sintomi più tipici della malattia, ed in particolare la caratteristica macchia con alone, si realizzano a temperature più basse, comprese fra 12° e 20° C; quando però la temperatura s'innalza e raggiunge valori compresi fra 24° e 28° C, il periodo d'incubazione si abbassa da 8-14 a 6-10 giorni e le macchie fogliari — sia pure più piccole — sono assai più numerose e costituiscono una ben più ricca sorgente d'inoculo per la successiva diffusione del patogeno.

METODI DI LOTTA

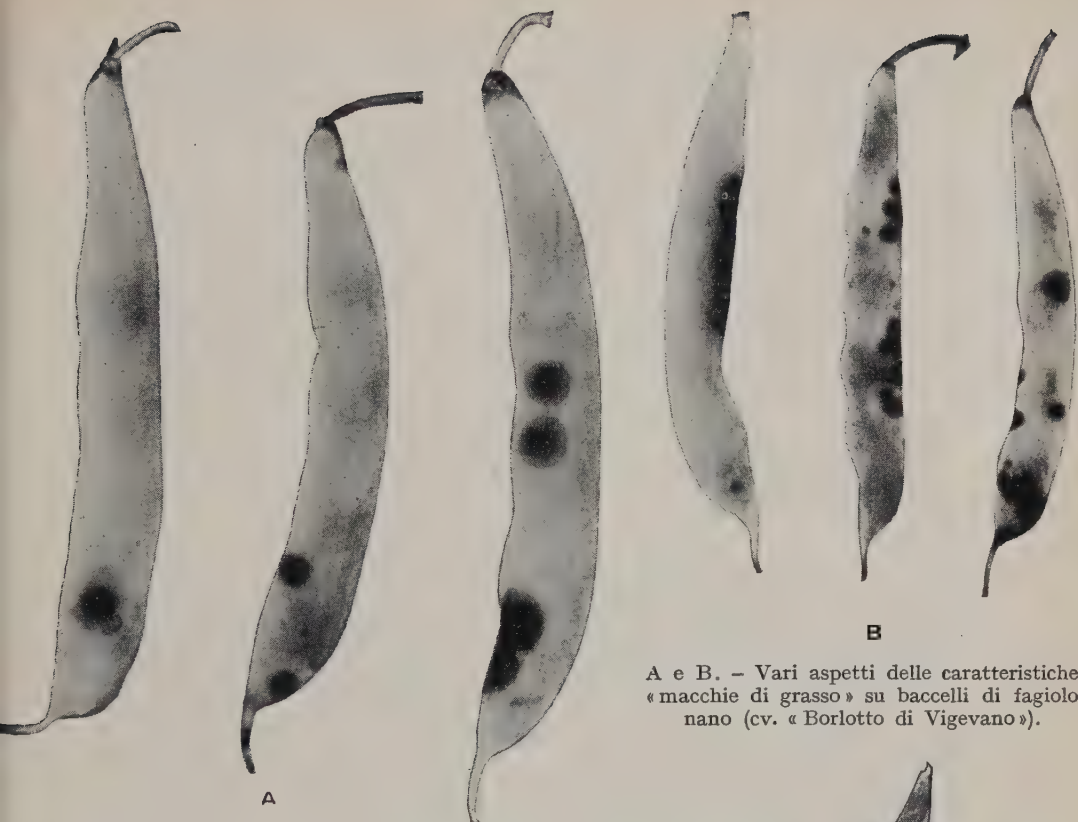
I più sicuri mezzi di lotta contro questa batteriosi hanno carattere eminentemente preventivo e vertono sui seguenti criteri:

Impiego di seme proveniente da colture sane. — È questo il metodo più soddisfacente per garantire il mantenimento di un perfetto livello sanitario delle colture nei confronti della batteriosi, in quanto viene con ciò a mancare la sorgente d'inoculo. Poichè non sempre l'esame superficiale del seme permette di giudicare attendibilmente la sua sanità, è raccomandabile che tale indagine venga rivolta, da parte degli interessati, ad accertare, oltre lo stato attuale, anche la provenienza del seme. Numerosissimi sono, al proposito, gli esempi di Paesi in cui tale prassi viene largamente adottata, anche con l'intervento dei competenti organi tecnici statali che spesso provvedono all'esecuzione di controlli fitosanitari nelle coltivazioni di fagiolo da seme, e conseguentemente al rilascio di appositi certificati attestantini la sanità (28). Per permettere il riconoscimento del seme infetto sono poi stati proposti numerosi metodi, basati alcuni su reazioni sierologiche di precipitazione (37) e di agglutinazione (46), ed altri sulla proprietà delle cellule batteriche di essere soggette all'azione di un batteriofago (40): si tratta però di metodi alquanto complessi che richiedono accurata preparazione e attenta esecuzione per dare le necessarie garanzie di felice riuscita.

Coltivazione di varietà di fagiolo resistenti alla malattia. — Non tutte le cultivars di fagiolo possiedono — come già s'è detto — la stessa suscettibilità di fronte all'infezione del batterio parassita: appare quindi evidente come l'adozione di cultivars appropriate costituisca un valido mezzo per la prevenzione della malattia.

In Italia — dato che il patogeno si è imposto all'attenzione da poco tempo — mancano ancora precise indicazioni relative al comportamento delle cultivars da noi più diffuse, e lavori intesi a creare nuove linee resistenti. È sperabile, comunque, che tale settore non debba rimanere a lungo inesplorato; ciò anche in considerazione degli ottimi risultati che si sono già avuti, in questo campo, in altri Paesi; ed è auspicabile che ben presto anche le cultivars italiane vengano sottoposte, con quella larghezza di documentazione di cui è stato dato saggio dagli sperimentatori stranieri (5, 17, 49, 61, 64) ad un metodico controllo delle loro attitudini, sì da poterne trarre tutte quelle indicazioni inerenti alla loro resistenza (6, 12, 13, 38, 60) e alla trasmissione di quest'ultima per via ereditaria (59), che già possediamo per le più quotate cultivars d'importazione.

Esecuzione di pratiche agronomiche e colturali «ad hoc». — Per evitare il pericolo che batteri eventualmente svernanti nel terreno possano infettare colture successive a quelle colpite, bisogna anzitutto curare che il fagiolo non «torni su se stesso» ad intervalli inferiori a 3 (69, 75) o 4 (26) anni. Quando, per cause contingenti, non è possibile soddisfare tale condizione, è necessario — a fine stagione — liberare il terreno da ogni residuo della passata vegetazione, ponendo anche in tal modo una remora al pericolo d'infezioni originanti dal terreno. Al fine di limitare la sorgente primaria d'inoculo, è pure raccomandabile che in prossimità dei campi, dove ha luogo la coltivazione del fagiolo, sia evitata la presenza della *Pueraria*



B

A e B. - Vari aspetti delle caratteristiche «macchie di grasso» su baccelli di fagiolo nano (cv. «Borlotto di Vigevano»).



C



D

- Vistosa deformazione di un baccello di fagiolo nano (cv. «Borlotto di Vigevano») provocata da infezione sistemica di *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola*.

- Macchie con alone derivanti da infezioni locali *Pseud. medicaginis* f. sp. *phaseolicola* instauratesi a bassa temperatura su foglia di fagiolo nano (cv. «Borlotto di Vigevano»).

lobata (conosciuta volgarmente con il nome di « Kudsu » del Giappone); il patogeno infatti può conservarsi su quest'ultimo ospite e di qui essere trasportato dagli spruzzi d'acqua piovana e dal vento ad infettare le piante di fagiolo eventualmente presenti nelle vicinanze (34).

A tali pratiche, altre se ne affiancano con lo scopo di mantenere nelle coltivazioni un livello igienico quanto più possibile avverso all'insediamento e allo sviluppo del patogeno. Rientrano in tale quadro: la distribuzione di concimi a base prevalentemente potassica che aumentano la resistenza della pianta di fronte agli effetti defoglianti talora indotti dal parassita (25); la parsimonia nella somministrazione dell'acqua d'irrigazione, in quanto tale mezzo costituisce un eccellente veicolo per la diffusione del patogeno; la cura delle sistemazioni e degli impianti di smaltimento delle acque, onde evitare pericolosi ristagni d'umidità; la coltivazione del fagiolo da seme su file maggiormente distanziate, per consentire una migliore insolazione del terreno e, quindi, una più sollecita eliminazione degli eccessi idrici (54); l'allontanamento dal campo — mentre le piante sono bagnate per pioggia, rugiada o irrigazione — degli uomini e delle macchine, che potrebbero diffondere il batterio dalle piante colpite a quelle ancora sane.

Disinfezione del seme. — Anche tale metodo di lotta è volto a limitare le possibilità di diffusione del patogeno svernante nel corpo riproduttore della pianta. In passato veniva consigliata (53) l'immersione del seme, per 12-14 minuti, in soluzioni di sublimato corrosivo (cloruro mercurico) allo 0,2 % in alcool etilico al 70 %, addizionato del 2 % di acido acetico: tale metodo consentiva d'ottenere buoni livelli di disinfezione, ma in seguito fu abbandonato a causa della forte riduzione della germinabilità indotta nei semi così trattati. Analoga considerazione vale per il metodo (70) basato sull'immersione del seme in sublimato corrosivo allo 0,2 % in alcool etilico al 70 % acidificato con il 3 % di acido acetico e addizionato dello 0,005 % di violetto di genziana. Fra gli altri trattamenti chimici proposti per la disinfezione del seme particolare importanza hanno — per la limitata fitotossicità e l'elevato potere di disinfezione — quelli basati sull'impiego di prodotti mercuri-organici, soli o in combinazione con altri: immersione per 30 minuti in soluzioni allo 0,25 % di formulati a base di mercurio e clorofenolo (42); immersione per 12-16 ore in soluzioni allo 0,05-0,1 % di creosolato sodico e cianuro mercurico (1); immersione per 30 minuti in soluzioni allo 0,125 % — o polverizzazioni alla dose di 0,5 g/kg — di composti etilmercurici (10).

A fianco di tali metodi chimici — i quali trovano una limitazione al loro soddisfacente impiego nel fatto che si esauriscono nella disinfezione della superficie esterna del seme — sono stati proposti anche metodi fisici, basati sull'immersione del seme in acqua calda. Difficile è cogliere giustamente la durata e la temperatura d'esecuzione, variabile anche con il tipo di seme di volta in volta impiegato (29); il trattamento termico, infatti, deve essere in grado di devitalizzare i batteri esistenti anche all'interno del corpo riproduttore senza per questo giungere a compromettere la germinabilità del seme. Un'eventuale deficienza nella somministrazione di calore può essere più dannosa della mancata esecuzione del trattamento, in quanto l'acqua — in tal caso — trasporta i batteri dai semi infetti a quelli sani determinandone la contaminazione.

In pratica conviene attenersi ad una durata del trattamento di 10 minuti in acqua a 50° C (10, 44); esistono anche indicazioni sulla possibilità d'innalzare tali limiti a 15-30 minuti d'immersione in acqua a 52°-55° C previa permanenza del seme

in acqua corrente per 12 ore (11) e sull'opportunità di abbinare la disinfezione fisica a quella chimica eseguita con prodotti mercuri-organici (14).

Attualmente la pratica della disinfezione può avvalersi di un altro metodo di soddisfacente efficacia, e cioè l'immersione del seme in soluzioni di streptomicina, a concentrazioni diverse dipendentemente dalla formulazione in cui il principio attivo si trova legato. Impiegando soluzioni acquose di solfato o cloridrato di streptomicina (63), tutte le concentrazioni superiori all'1‰ garantiscono la scomparsa dell'infezione con una durata del trattamento di un'ora; se tale durata si riduce a 15 minuti, le soluzioni al 2‰ lasciano ancora tracce d'infezione, che invece scompaiono completamente quando la concentrazione si eleva al 10‰. Usando soluzioni di streptomicina grezza (41), la concentrazione deve essere inferiore a 200 p.p.m., in quanto tale dose può provocare preoccupanti fenomeni di fitotossicità.

Lotta in campo. — Contro la malattia già in atto buoni risultati possono ottenersi con irrorazioni di antibiotici: fra di essi quello la cui efficacia è più largamente documentata — e che forse è l'unico, per ora, facilmente reperibile in formulazioni per uso agricolo — è la streptomicina, la quale è dotata di proprietà sistemiche (21, 50) che le permettono un'efficacia prolungata fino all'undicesimo giorno dopo il trattamento (52). In particolare, soluzioni al 2‰ di solfato di streptomicina sono state trovate efficaci (19) — in irrorazioni su piante ottenute da seme infetto — se somministrate, ad intervalli settimanali, dallo stadio vegetativo corrispondente alla emissione delle prime foglie trifogliate alla maturazione dei baccelli. Esistono pure indicazioni (8, 76) sulla efficacia dei trattamenti settimanali con soluzioni acquose di streptomicina all'1‰, più un bagnante, eseguiti sulle piante con finalità preventive.

Ottimi risultati sono stati pure ottenuti con combinazioni di penicillina e neomicina (35).

Le indicazioni esistenti sul comportamento degli altri antibiotici — ivi compresi anche quelli che, come l'aureomicina, sembrerebbero molto promettere (47) — sono quanto mai discordi e contraddittorie, sì da non poterne trarre per ora alcun utile suggerimento per il loro pratico impiego.

Una buona protezione delle colture è raggiungibile anche con la somministrazione di prodotti cuprici, quali la poltiglia bordolese allo 0,5-1 % (4, 29, 57, 68), il carbonato di rame (68) e gli ossicloruri rameici; non sembrano invece consigliabili (19, 51, 76) taluni fitofarmaci organici, quali i derivati ftalimidici e certi ditio-carbammati.

OPERE CITATE

- (1) ADAM, D. B. « Halo blight » in French beans. A report on measures for its control. *J. Dept. Agric. Vict.*, 1936, XXXIV, 1, pp. 34-35. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1936, XV, p. 765).
- (2) ADAM, D. B., and PUGSLEY, A. T. « Smooth-rough » variation in *Phytomonas medicaginis phaseolicola* Burk. *Australia J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 1934, XII, 4, pp. 193-202. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1935, XIV, p. 289).
- (3) ADAM, D. B., and PUGSLEY, A. T. A yellow bacterium associated with « halo blight » of beans. *Australia J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 1935, XIII, 3, pp. 157-164. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1936, XV, p. 191).

- (4) AFANASIEV, M. M., MORRIS, H. E., and METCALF, H. N. Control of bacterial halo blight disease of garden beans in Montana. *Plant Dis. Repr.*, 1952, XXXVI, pp. 135-136.
- (5) ANDRUS, C. F. A method of testing beans for resistance to bacterial blights. *Phytopath.*, 1948, XXXVIII, pp. 757-759.
- (6) ANDRUS, C. F., and HOFFMAN, J. C. Fullgreen, a blight resistant bush snap bean. *Seed World*, 1950, LXVI, 9, p. 16. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1952, XXXI, p. 266).
- (7) ARK, P. A. Disinfecting power of propylene oxide and propylene chloride in relation to phytopathogenic bacteria and fungi. *Phytopath.*, 1947, XXXVII, p. 842.
- (8) ARK, P. A. Bacterial diseases of economic plants in California. *8th Cong. Int. Bot. Rap. et Com.*, Sect. 18-20. Paris, 1954, pp. 186-196.
- (9) ATANASOFF, D., DODOFF, D. N., KOVAČEVSKI, I. C., MARTINOFF, S. I., TRIFONOVA, V., and CHRISTOFF, A. Parasitic fungi new to Bulgaria. Third contribution. *Yearbook Univ. of Sofia, Fac. of Agric.*, Sofia, 1932, X, pp. 341-366. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1932, XI, p. 745).
- (10) BÖNING, K. Versuche zur Bekämpfung der Fettfleckenkrankheit der Bohnen. *Prakt. Bl. Pflanzenb.*, 1936, XIII, 9-10, S. 252-260. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1936, XV, p. 419).
- (11) BREMER, H., und HÄHNE, H. Heisswasserbeize zur Bekämpfung der Fettfleckenkrankheit der Bohnen. *Nachrbl. Deut. Pflschdienst*, 1932, XII, 5, S. 34-35. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1932, XI, p. 687).
- (12) BRIDGMON, G. H. Bacterial blight of the bean; methods of inoculation and varietal susceptibility tests. *Univ. Wyo. Publ.*, 1949, XIV, 4, pp. 63-64. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1952, XXXI, p. 219).
- (13) BROCK, R. D. Resistance to angular leaf spot among varieties of beans. *J. Austral. Inst. Agric. Sc.*, 1951, XVII, 1, pp. 25-30. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1952, XXXI, p. 3).
- (14) BURKE, D. W. Tests of hybrid and varietal resistance and direct measures for the control of bacterial blight of beans. *Univ. Wyo. Publ.*, 1949, XIV, 1-4, p. 65. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1952, XXXI, p. 219).
- (15) BURKHOLDER, W. H. A new bacterial disease of the bean. *Phytopath.*, 1926, XVI, pp. 915-927.
- (16) BURKHOLDER, W. H. The bacterial diseases of the bean. A comparative study. *Cornell Univ. Agr. Exper. Stat., Memoir 127*, 1929, 94 pp.
- (17) BURKHOLDER, W. H., and ZALESKI, K. Varietal susceptibility of beans to an American and an European strain of *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola*, and a comparison of the strains in culture. *Phytopath.*, 1932, XXII, pp. 85-94.
- (18) CASARINI, B. La batteriosi e la ruggine del fagiolo. In « Le avversità delle piante agrarie ». II. Roma, R.E.D.A. (in corso di pubblicazione).

- (19) CASARINI, B., ed ERCOLANI, G. L. La batteriosi del fagiolo. *Inf. Fitopat.*, 1958, VIII, pp. 402-403.
- (20) CLARA, F. M. A comparative study of the green-fluorescent bacterial plant pathogens. *Cornell Univ. Agric. Exper. Stat., Memoir 159*, 1934, 36 pp.
- (21) DARPOUX, H., HALMOS, E., et LEBLANC, R. Etude de l'action systématique de diverses substances, la plupart antibiotiques. *Annales des Epiphyties*, 1958, III, pp. 387-415.
- (22) DIACHUN, S., and VALLEAU, W. D. Growth and overwintering of plant pathogenic bacteria on wheat roots. *J. Bact.*, 1944, XLVIII, 1, pp. 122-123. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1944, XXIII, p. 476).
- (23) DOWSON, W. J. Plant diseases due to bacteria. 2nd edition, Cambridge, at the University Press, 1957, pp. 125-127.
- (24) England and Wales: New or interesting phytopathological records for the year 1930. *Internat. Bull. of Plant Protect.*, 1931, V, 2, pp. 22-23. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1931, X, p. 434).
- (25) Everglades Experiment Station. *Rep. Fla. Agric. Exp. Sta.*, 1933-4, 1935, pp. 86-112. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1935, XIV, p. 564).
- (26) GARRARD, E. H. Bacterial diseases of plants. *Ontario Dept. of Agric., Stat. and Publ. Branch, Bulletin 478*, 1951, p. 18.
- (27) GOSS, R. W. The relation of temperature to common and halo blight of beans. *Phytopath.*, 1940, XXX, pp. 258-264.
- (28) HAENSELER, C. M. Bacterial blight of beans. *New Jersey Agric. Exper. Stat Rutgers Univ., Circular 432*, 1942, 2 pp.
- (29) HÄHNE, H. Beiträge zur Frage der Bekämpfung der durch *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* Burk. verursachten Fettfleckenkrankheit der Bohne. *Angew. Bot.*, 1942, XXIV, 1-2, S. 31-61. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1942, XXI, p. 512).
- (30) HEDGES, F. Bacterial halo spot of kudzu. *Phytopath.*, 1927, XVII, p. 48.
- (31) HEDGES, F. Bacterial diseases of beans in some western commercial seed-growing and canning areas and southern trucking sections in 1927 and 1928. *Plant Dis. Reprtr*, 1928, XII, 11, pp. 121-122.
- (32) HEDGES, F. The relationship of *Bacterium medicaginis phaseolicola* and *Bacterium puerariae*. *Phytopath.*, 1930, XX, p. 140.
- (33) HEDGES, F. Experiments on the overwintering in the soil of bacteria causing leaf and pod spots of snap and Lima beans. *Phytopath.*, 1946, XXXVI, pp. 677-678.
- (34) HIGGINS, B. B. « Halo spot » of beans and kudzu. *Georgia Exp. Sta. Bull.* 161, 1930, 21 pp. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1931, X, p. 5).
- (35) HILDRETH, R. C., and STARR, G. H. Antibiotics alone and in combination for the control of bacterial blight of beans. *J. Colo.-Wyo. Acad. Sc.*, 1950, IV, 2, p. 58. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1951, XXX, p. 597).

- (36) ISRAILSKI, W. P. Bakterielle Pflanzenkrankheiten. Berlin, Deutscher Bauernverlag, 1955, S. 182-189.
- (37) ISRAILSKI, W. P., and STRUMINSKAYA, E. V. Serological examination of plants affected with bacteriosis. III. Examination of legumes for *B. medicaginis* v. *phaseolicola*, *B. flaccumfaciens*, *B. phaseoli* v. *fuscans* and others. *Microbiol.*, 1941, X, 4, pp. 480-487. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1943, XXII, p. 128).
- (38) JENSEN, J. H., and GOSS, R. W. Physiological resistance to halo blight in beans. *Phytopath.*, 1942, XXXII, pp. 246-253.
- (39) JENSEN, J. H., and LIVINGSTON, J. E. Variation in symptoms produced by isolates of *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola*. *Phytopath.*, 1944, XXXIV, pp. 471-480.
- (40) KATZNELSON, H. The detection of internally-borne bacterial pathogens of beans by a rapid phage — plaque count technique. *Science*, 1950, 112, 2918, pp. 645-647. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1951, XXX, p. 363).
- (41) KLINKOWSKI, M., KÖHLER, H., und SCHRÖDTER, H. Möglichkeiten der Desinfektion fettfleckenkranken Bohnensaatgutes durch Antibiotika unter Berücksichtigung des Einflusses meteorologischer Faktoren. *Phytopath. Zeitschr.*, 1955, XXIII, S. 345-380.
- (42) KOTTE, W. Zur Kenntnis der «Fettfleckenkrankheit» der Bohne. *Zeitschrift für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz*, 1931, XLI, 1, S. 12-19. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1931, X, p. 422).
- (43) LABROUSSE, F. Observations sur quelques maladies des plantes maraîchères. *Rev. Path. Vég. et Ent. Agric.*, 1931, XVIII, pp. 286-289.
- (44) LE COSQUINO DE BUSSY, I. J. De bacterieziekte van de boon (*Phaseolus vulgaris* L.), veroorzaakt door *Pseudomonas medicaginis* f. sp. *phaseolicola* Burk. Thesis, Univ. of Utrecht, 1936, 99 pp. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1937, XVI, p. 150).
- (45) LINK, G. K. K., and HULL, K. L. Smoothness and roughness and spontaneous agglutination of *Bacterium citri*, *Bact. medicaginis* var. *phaseolicola*, *Bact. phaseoli sojense*, and *Bact. tumefaciens*. *Bot. Gaz.*, 1927, LXXIII, 4, pp. 412-419. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1928, VII, p. 192).
- (46) LINK, G. K. K., and LINK, A. Further agglutination tests with bacterial plant pathogens. I. *Bacterium campestre*; *Bact. phaseoli* group; *Bact. medicaginis* var. *phaseolicola*; *Bact. tumefaciens*. *Bot. Gaz.*, 1928, LXXV, 2, pp. 178-197. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1928, VII, p. 496).
- (47) MACKAY, J. H. E., and FRIEND, J. N. The effectiveness of antibiotics against some bacterial plant pathogens. *Austral. J. Biol. Sc.*, 1953, VI, pp. 481-484. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1954, XXXIII, p. 330).
- (48) MARCHAL, E. Observations et recherches effectuées à la Station de Phytopathologie de l'Etat pendant l'année 1936. *Bull. Inst. Agron. Gembloux*, 1937, VI, 2, pp. 73-80. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1937, XVI, p. 728).

- (49) MASTENBROEK, C. Veredeling van landbouwstambonen op resistentie tegen de vetvlekkenziekte. *Not. Studiekr. PI Vered.*, 1953, pp. 496-503. (Riass. in *Hort. Abstr.*, 1954, XXIV, 3857).
- (50) MITCHELL, J. W., ZAUMEYER, W. J., and PRESTON, W. H. Absorption and translocation of streptomycin by bean plants and its effect on the halo and common blight organisms. *Phytopath.*, 1954, XLIV, pp. 25-30.
- (51) MORRIS, H. E., and AFANASIEV, M. M. Control of bacterial halo blight on garden bean in Montana in 1952 and 1953. *Phytopath.*, 1954, XLIV, p. 499.
- (52) NAPIER, E. J., TURNER, D. I., RHODES, A., and TOOTHILL, J. P. R. The systemic action against *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* of a streptomycin spray applied to dwarf beans. *Ann. Appl. Biol.*, 1956, XLIV, 1, pp. 145-151. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1957, XXXVI, p. 80).
- (53) PERSON, L. H., and EDGERTON, C. W. Seed treatment for the control of bacterial blight of beans. *Phytopath.*, 1939, XXIX, p. 19.
- (54) PITTMAN, H. A. J. Bacterial blight of beans. *J. Dept. Agric. W. Austral.*, Ser. 2, 1938, XV, 2, pp. 172-177. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1938, XVII, p. 788).
- (55) Plantesygdomme i Danmark 1931. Oversigt, samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg. *Tidsskr. for Planteavl*, 1932, XXXVIII, pp. 349-390. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1932, XI, p. 767).
Plantesygdommer i Danmark 1932. Oversigt, samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg. *Tidsskr. for Planteavl*, 1933, XXXIX, pp. 453-506. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1934, XIII, p. 151).
- (56) PUGSLEY, A. T. Halo blight of beans. Varietal resistance tests. *J. Dep. Agric. Vict.*, 1936, XXXIV, 6, pp. 311-315. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1936, XV, p. 766).
- (57) REID, W. D. Control of halo-blight of beans. *N. Z. J. Sci. Tech.*, 1948, XXX, 1, pp. 45-48. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1949, XXVIII, p. 614).
- (58) SARDIÑA, J. R. La «grasa» de las judías (debita a *Bacterium medicaginis* var. *phaseolicola*) en España. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agric.*, Madrid, 1938, VIII, págs. 231-264.
- (59) SCHUSTER, M. L. A genetic study of halo blight reaction in *Phaseolus vulgaris*. *Phytopath.*, 1950, XL, pp. 604-612.
- (60) SCHUSTER, M. L. A method for testing resistance of beans to bacterial blights. *Phytopath.*, 1955, XLV, pp. 519-520.
- (61) SKOOG, H. A. Studies on host-parasite relations of bean varieties resistant and susceptible to *Pseudomonas phaseolicola* and toxin production by the parasite. *Phytopath.*, 1952, XLII, p. 475.
- (62) SMALE, B. C., and WORLEY, J. F. Evaluation of 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride for obtaining pathogenic types from stock cultures of halo blight and common blight organisms. *Plant Dis. Repr.*, 1956, XL, p. 628.

- (63) SMITH, W. L. Seed treatment with streptomycin for the control of bacterial blight of beans. *J. Colo.-Wyo. Acad. Sc.*, 1949, IV, 1, p. 49. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1950, XXIX, p. 600).
- (64) STAPP, C. Verfahren zur Prüfung von Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) auf Resistenz gegen *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola* Burkh., den Erreger der Fettfleckenkrankheit. *Angew. Bot.*, 1933, XV, 3, S. 241-252. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1933, XII, p. 742).
- (65) STAPP, C. Pflanzenpathogene Bakterien. Berlin, Verlag Paul Parey, 1958, S. 179-189.
- (66) STAPP, C., und KOTTE, W. Die Fettfleckenkrankheit der Bohne, eine für Deutschland neue, durch Bakterien hervorgerufene Pflanzenkrankheit. *Nachrbl. Deut. Pflschdienst*, 1929, IX, S. 35-37.
- (67) TOWNSEND, G. R. Diseases of beans in southern Florida. *Florida Univ. Agric. Exper. Stat., Bulletin* 439, 1947, 56 pp.
- (68) Twenty-First Annual Report of the Department of Scientific and Industrial Research, New Zealand, 1946-1947. 1947, 84 pp. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1948, XXVII, p. 115).
- (69) WALTERS, H. J., and STARR, G. H. Bacterial diseases of beans in Wyoming. *Wyo. Univ. Agric. Exp. Sta., Bull.* 319, 1952, 12 pp.
- (70) WARK, D. C. The treatment of pea seed carrying bacterial blight. *J. Austral. Inst. Agric. Sci.*, 1949, XV, 1, pp. 37-38. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1949, XXVIII, p. 557).
- (71) WIERINGA, K. T. De vetvlekkenziekte, een voor Nederland nieuwe ziekte bij bruine boonen (*Phaseolus vulgaris*). *Tijdschr. Plantenziekt.*, 1930, XXXVI, pp. 84-88. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1930, IX, p. 696).
- (72) WILSON, R. D. Soil carry-over of the bean halo blight disease. *J. Austral. Inst. Agric. Sci.*, 1946, XII, 3, pp. 103-107. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1947, XXVI, p. 373).
- (73) WILSON, R. D. Rainfall in relation to the production of bean seed free of the bacterial blight diseases. *Agric. Gaz. N. S. W.*, 1947, LVIII, pp. 15-20. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1947, XXVI, p. 372).
- (74) ZALESKI, K. Relative resistance to halo blight of bean varieties grown in Poland. *Polish Agric. & Forest Annual*, Poznan, 1933, XXX, 1, pp. 39-116. (Riass. in *Rev. Appl. Myc.*, 1933, XII, p. 741).
- (75) ZAUMEYER, W. J., and THOMAS, H. R. Saving beans from bacterial blight. *U. S. Dept. of Agric., Ais.* 62, 1947, 5 pp.
- (76) ZAUMEYER, W. J., THOMAS, H. R., MITCHELL, J. W., and FISHER, H. H. Field control of halo blight of beans with streptomycin. *Phytopath.*, 1953, XLIII, p. 407.

RIASSUNTO

Viene descritta una batteriosi del fagiolo — conosciuta nella letteratura fitopatologica straniera con i nomi di « grease spot » (o « halo blight »), « Fettefleckenkrankheit », « graisse », « grasa » — causata da *Pseudomonas medicaginis* f. sp. *phaseolicola* (Burk.) Dowson e individuata per la prima volta in Italia fino dall'estate del 1958 in provincia di Bologna.

Vengono illustrate le caratteristiche macroscopiche dell'alterazione e quelle biologiche, morfologiche e colturali del patogeno; è riportata inoltre una rassegna dei principali metodi di lotta, diretti ed indiretti, contro la malattia.

SUMMARY

A BACTERIOSIS OF THE BEAN, NEW TO ITALY

By GIAN LUIGI ERCOLANI

A bacteriosis of the bean is described — known in the phytopathological literature by the names of grease spot (or halo blight), 'Fettefleckenkrankheit', 'graisse', 'grasa' — caused by *Pseudomonas medicaginis* f. sp. *phaseolicola* (Burk.) Dowson, identified for the first time in Italy in the summer of 1958 in the province of Bologna.

The macroscopic characteristics of the disease and the biological, morphological and cultural ones of the pathogen are described; further a review of the main direct and indirect control measures against the disease are reported.

GIANFRANCO CORELLI GRAPPADELLI

**PROVE DI GERMINAZIONE
DELL'AGENTE DELLA TICCHIALATURA DEL MELO
IN PRESENZA DI ALCUNI ANTICRITTOGAMICI ***

Può forse apparire strano che si torni ancora una volta su questo argomento che negli ultimi anni ha avuto una così abbondante messe d'informazioni, alla quale ha notevolmente contribuito lo stesso nostro Istituto.

Il fatto è che, segnatamente nel passato anno — di fronte a certi apparentemente inspiegabili fallimenti della lotta anticrittogamica — sono stati affacciati dubbi sulla costanza d'efficacia dei materiali fungicidi a disposizione sul mercato, con accenni a sospetti di modificazioni delle loro qualità iniziali o, reciprocamente (e qui si è sentita l'influenza dei clamorosi avvenimenti nel campo dei fitofagi) ad una assuefazione dei patogeni ai materiali medesimi.

Ecco perchè ci è parso che valesse la pena di ripetere le prove di sensibilità *in vitro* dei germi di *Venturia* ai fungicidi più comunemente oggi impiegati e reperibili sul mercato italiano. Più precisamente abbiamo preso in considerazione l'ossicloruro tetraramico, Ziram, Zineb, Captano, TMTD e il mercurio organico, provati alle seguenti concentrazioni di prodotto commerciale: 1/20.000; 1/100.000; 1/500.000. La prova è stata condotta con sospensioni di ascospore e di conidi ottenute mediante energico lavaggio in una provetta di foglie di melo infette per i conidi e facendo scoppiare direttamente in acqua i periteci prelevati dalle foglie per le ascospore.

In una provetta è stato versato $\frac{1}{2}$ cc di soluzione di anticrittogamico a concentrazione doppia di quella desiderata e $\frac{1}{2}$ cc di sospensione ascosporica. Da essa sono state pipettate delle gocce e deposte su tre superfici circolari di un vetrino delimitato da apposito incavo su cui precedentemente era stato steso un leggerissimo strato di paraffina per impedire il debor-

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

damento delle gocce. Insieme ai vetrini con le diverse concentrazioni di anticrittogamico ne è stato posto un altro contenente una sospensione ascosporica testimone. Dopo 40 ore di permanenza in camera umida sono state osservate 100 ascospore per ogni concentrazione di anticrittogamico sulle tre gocce. Tali osservazioni hanno fornito i risultati esposti nelle tabelle I e II.

TABELLA I. - Percentuale di germinazione di ascospore di *Venturia inaequalis* in presenza di alcuni anticrittogamici
Testimone: ascospore germinate 90%

Prodotti usati	Concentrazioni usate		
	1/500.000	1/100.000	1/20.000
	%	%	%
Ziram: ascospore germinate	72	0	0
Zineb: ascospore germinate	90	80	0
Captano: ascospore germinate	50	0	0
TMTD: ascospore germinate	75	0	0
Mercurico: ascospore germinate	20	0	0
Ossicloruro tetraramico: ascospore germinate	80	45	0

TABELLA II. - Percentuali di germinazione di conidi di *Fusicladium dendriticum* in presenza di alcuni anticrittogamici
Testimone: conidi germinati 95%

Prodotti usati	Concentrazioni usate		
	1/500.000	1/100.000	1/20.000
	%	%	%
Ziram: conidi germinati	0	0	0
Zineb: conidi germinati	95	80	62
Captano: conidi germinati	64	0	0
TMTD: conidi germinati	82	44	0
Mercurico: conidi germinati	84	0	0
Ossicloruro tetraramico: conidi germinati .	78	52	20

Esaminando i risultati, si vede che la massima efficacia antigermiativa svolta dall'anticrittogamico, anche a concentrazione molto diluita, si è avuta con i prodotti a base di Ziram, Captano e mercurio organico. Buona efficacia ha pure avuto il TMTD mentre lo Zineb e l'ossicloruro tetraramico hanno esercitato nei confronti del microrganismo una tossicità alquanto inferiore; inoltre i conidi hanno dimostrato di essere meno sensibili agli anticrittogamici in parola che non le ascospore.

Da questi risultati, che concordano in linea di massima con quelli conseguiti da Casarini e Pucci (1957), è possibile concludere che nulla appare, sostanzialmente, mutato nella relativa efficacia anticrittogamica dei fitofarmaci considerati e che, le concentrazioni dei detti anticrittogamici usate nella comune pratica fitoiatrica sono da considerare in gran parte ugualmente in grado di svolgere una sufficiente attività fungicida essendo superiori di oltre cento volte alle dosi dimostrate letali *in vitro*.

RIASSUNTO

Sono state condotte prove di germinazione di ascospore di *Venturia inaequalis* e di conidi di *Fusicladium dendriticum* in presenza di alcuni anticrittogamici. I risultati conseguiti hanno confermato un'ottima efficacia esercitata da parte dei prodotti a base di Ziram, Captano e mercurio organico a cui seguono il TMTD, lo Zineb e l'ossicloruro tetraramico.

I sopracitati anticrittogamici essendo stati sperimentati a concentrazioni di oltre 100 volte inferiori a quelle comunemente usate nella normale pratica fitoiatrica, sono risultati quasi tutti ugualmente dotati di buona efficacia fungicida.

SUMMARY

EFFECTS OF SOME FUNGICIDES ON THE GERMINATION OF THE APPLE SCAB FUNGUS

By GIANFRANCO CORELLI GRAPPADELLI

Some germination trials have been made of ascospores of *Venturia inaequalis* and of conidia of *Fusicladium dendriticum* in the presence of certain fungicides. The results obtained have confirmed a very good efficacy of the organic products: Ziram, Captan and organic mercury, followed TMTD, Zineb and tetraramic oxichloride.

When the above mentioned fungicides were tested with concentrations 100 times smaller than the ones usually adopted in the standard phytiatric practice, almost all of them proved to be equally supplied with a good fungicide efficacy.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

GABINETTO DI ANALISI ENTOMOLOGICHE
DELLA DIREZIONE GENERALE DELL'ALIMENTAZIONE

GINO DAL MONTE

SUL METODO RADIOGRAFICO PER LA SCOPERTA DELLE INFESTAZIONI NEI SEMI

Dal settembre 1956 si effettua, presso il Gabinetto di analisi entomologiche della Direzione Generale dell'Alimentazione, l'esame dei semi * soprattutto di cereali mediante i raggi X (o Röntgen), allo scopo prevalente di mettere in evidenza la loro eventuale interna infestazione. Non consta che in Italia prima di tale data sia stato effettuato, con continuità e su grande numero di campioni, un simile esame; non ci risulta pure che l'esame in questione — con i criteri accennati — sia stato prima attuato in altri Paesi dell'Europa occidentale.

Lo scopo della presente nota non è l'illustrazione del metodo da noi usato per fare la radiografia dei cereali, e nemmeno la descrizione di come si è giunti attraverso il tempo e mediante il contributo di vari ricercatori, soprattutto nord-americani, a rendere possibile tale radiografia [su questi soggetti abbiamo già avuto occasione di intrattenerci (1) (2)]; quanto rendere noti alcuni dei dati raccolti e delle osservazioni fatte da noi in questo periodo di tempo sull'argomento e che interessano più settori della parassitologia merceologica. Ciò al fine di dimostrare l'utilità — e dal punto di vista scientifico e da quello pratico — di simili indagini e come valga la pena di approfondirle. Una serie di immagini faciliterà il nostro compito.

* * *

Nella tabella annessa sono riportati i risultati di 145 radiografie di altrettanti campioni di frumento importato in Italia nel biennio 1957-58. Considerato che il responso di tali radiografie riguarda frumento prove-

* Nel testo qualche volta si impiegherà il termine di uso comune « seme » anche per indicare la cariosside (frutto) delle Graminacee.

niente da 7 Paesi di tre diversi continenti, raccolto cioè in zone della Terra lontanissime tra di loro, e che abbraccia un periodo abbastanza lungo di tempo, lo riteniamo sufficientemente indicativo per quello che andiamo dicendo.

Tenuto ben presente che quanto rivelato dai raggi X nell'interno delle cariossidi di frumento, è riferito a 1000 chicchi del campione (30-40 g), balza subito agli occhi una prima considerazione: l'infestazione latente (con questo termine intendiamo quella che si sviluppa nascostamente entro le cariossidi, essenzialmente riferibile a solo 4 specie di Insetti: *Calandra granaria* L., *C. oryzae* L., *Rhizopertha dominica* F., *Sitotroga cerealella* Ol.) è nei frumenti di una entità forse inaspettata ed insospettata dai più. Infatti 59 su 145 dei campioni di cui alla tabella (il 41 %) erano latentemente infestati e alcuni in modo grave (non si tiene qui conto se gli insetti rintracciati erano vivi o morti, in quanto alcune delle partite di frumento possono aver subito un trattamento disinfestante prima della spedizione in Italia). Anche a non voler prendere in considerazione i 19 chicchi latentemente infestati di cui al campione n. 64, che potrebbero costituire una punta eccezionale (ci è capitato in verità di esaminare campioni di frumento giacenti da qualche tempo in magazzino, aventi perfino 176 chicchi su 1000 latentemente infestati), si deve rilevare che il trovare sia pure una sola larva viva di punteruolo su 1000 chicchi, significa che quel frumento può avere intorno a 30-35 insetti nascostamente attivi ogni chilo (una partita di cereale viene valutata con un grado forte d'infestazione quando presenta più di 10 Artropodi vivi ogni kg di cereale rilevati con normale esame esterno (3) (4) (5); vedi anche la seconda nota della tabella annessa). Naturalmente non è detto che le partite relative ai restanti 86 campioni di frumento risultati all'esame con i raggi X esenti dall'infestazione latente, fossero in realtà sempre tali nella loro totalità, intuitivo essendo il divario tra i 1000 chicchi esaminati e le restanti cariossidi di ogni campione e, ancor più, tra detti campioni e la massa di prodotto da essi rappresentato *.

Anche se in realtà numerosi sono i fattori — oltre l'intervento diretto o indiretto dell'uomo — che validamente contribuiscono ad impedire a gran parte di questi esseri di giungere a maturità e fuoruscire dai chicchi, lo scoprire il loro subdolo sviluppo riveste una importanza pratica assai notevole, sia per rilevare il danno da essi arrecato e quello che possono ancora arrecare, sia, in special modo, per la tempestività delle misure che

* I campioni sono stati tutti prelevati a bordo delle navi trasportatrici prima della scarica nei porti italiani.

Esame radiografico di campioni di frumento importato in Italia negli anni 1957 e 1958

Ordine progressivo dei campioni, divisi per Paese di provenienza e anno di arrivo	Grado d'infestazione esterna del campione (circa g 1600)	Esito esame radiografico su 1000 cariossidi del campione		Chicchi latentemente infestati su 1000 **

I. Spagna	1957	I. N.	Nulla	—
2. »	»	I. N.	Nulla	—
3. »	»	I. L.	1 larva morta di <i>Calandra</i> spp. in seguito ad attacco di Imenottero ectoparassita.	I
4. »	»	I. N.	1 adulto morto di <i>Calandra</i> spp.	I
5. »	»	I. R.	1 larva viva di <i>Calandra</i> spp.; 1 larva viva ed 1 adulto morto di <i>Rhizopertha dominica</i> F.; 1 crisalide morta di <i>Sitotroga cerealella</i> Ol.	4
6. U. S. A.	1957	I. N.	Nulla	—
7. »	»	I. N.	Nulla	—
8. »	»	I. L.	1 larva morta di <i>Calandra</i> spp.; 1 adulto morto di <i>R. dominica</i> ; 1 larva morta di prob. <i>Tenebroides mauritanicus</i> L.	—
9. »	»	I. N.	2 larve morte e 1 ovodeposizione di <i>Calandra</i> spp.	3
10. »	»	I. N.	1 larva morta di <i>Calandra</i> spp.	2
11. »	»	I. N.	3 larve morte di <i>Calandra</i> spp.	I
12. »	»	I. N.	1 larva morta di <i>R. dominica</i> .	3
13. »	»	I. L.	Nulla	I
14. »	»	I. N.	Nulla	—
15. »	»	I. N.	Nulla	—
16. »	»	I. N.	Nulla	—
17. »	»	I. N.	Nulla	—
18. »	»	I. L.	Nulla	—
19. »	»	I. S.	Nulla	—
20. »	»	I. L.	Nulla	—
21. »	»	I. N.	Nulla	—
22. »	»	I. N.	Nulla	—
23. »	»	I. N.	Nulla	—
24. »	»	I. N.	Nulla	—
25. »	»	I. N.	Nulla	—
26. »	»	I. N.	Nulla	—
27. »	»	I. N.	Nulla	—
28. »	»	I. N.	Nulla	—
29. »	»	I. N.	Nulla	—
30. »	»	I. L.	Nulla	—
31. Argentina	1957	I. N.	1 ovodeposizione di <i>Calandra</i> spp.	I
32. »	»	I. L.	1 ovodeposizione, 4 larve morte e 1 pupa viva di <i>Calandra</i> spp.	6
33. »	»	I. N.	Nulla	—
34. »	»	I. S.	8 ovodeposizioni, 5 larve morte e 2 adulti morti di <i>Calandra</i> spp.	15
35. »	»	I. F.	1 ovodeposizione, 2 larve morte e 1 adulto morto di <i>Calandra</i> spp.; 1 adulto morto di <i>R. dominica</i> .	5
36. »	»	I. N.	Nulla	—
37. »	»	I. L.	Nulla	—
38. »	»	I. L.	1 larva morta e 1 pupa morta di <i>Calandra</i> spp.	—
39. »	»	I. L.	1 larva morta di <i>Calandra</i> spp.	2
40. »	»	I. S.	1 larva morta di <i>Calandra</i> spp.	I
41. »	»	I. S.	2 ovodeposizioni di <i>Calandra</i> spp.	I
42. »	»	I. F.	1 larva morta di <i>Calandra</i> spp.; 6 larve morte, 1 pupa morta e 2 adulti morti di <i>R. dominica</i> .	2
43. »	»	I. F.	1 larva viva di <i>Calandra</i> spp.; 1 pupa morta di <i>R. dominica</i> .	5
44. »	»	I. S.	2 larve vive e 2 pupe morte di <i>Calandra</i> spp.; 1 larva viva di <i>R. dominica</i> .	9
45. »	»	I. F.	1 larva viva e 2 morte di <i>Calandra</i> spp.; 3 larve vive, 2 morte e 1 pupa morta di <i>R. dominica</i> .	I
46. »	»	I. N.	1 spoglia di crisalide di <i>S. cerealella</i> .	—
47. »	»	I. L.	Nulla	—
48. »	»	I. L.	Nulla	—
49. »	»	I. N.	Nulla	—
50. »	»	I. R.	1 larva viva, 1 pupa viva e 1 morta di <i>Calandra</i> spp.	3
51. »	»	I. N.	Nulla	—
52. »	»	I. N.	1 larva viva e 1 adulto morto di <i>R. dominica</i> .	2
53. »	»	I. N.	1 pupa viva di Imenottero ectoparassita.	I
54. »	»	I. N.	Nulla	—

la rivelazione di una infestazione latente può suggerire a chi è responsabile della buona conservazione nei magazzini delle derrate alimentari.

Il valore diagnostico è evidente, anche perchè non raramente e per varie ragioni (ad esempio una pulitura con vagli e cicloni del cereale, può asportare in buona parte gli Insetti vivi e morti esistenti tra i semi), il grado d'infestazione rilevabile con la conta degli Artropodi visibili all'« esterno » dei chicchi, può essere inferiore a quello che viene messo in evidenza dai raggi X nell'« interno » degli stessi. Al riguardo si osservino i dati relativi, tra gli altri, ai campioni nn. 60, 78, 85, 91, 131: di fronte ad una infestazione esterna nulla, si è accertata una infestazione interna rilevante ed attiva.

Non mancano però anche i casi inversi, vale a dire campioni nei quali si è riscontrato una rilevante o forte infestazione esterna, mentre i raggi X non hanno rivelato nulla all'interno: tipici a questo proposito i campioni nn. 76, 101, 102, 111. La spiegazione di questi casi è semplice: o l'entomofauna dei campioni era unicamente composta di specie non sviluppantisi latentemente nelle cariossidi (*Trogoderma granarium* Everts, *Oryzaephilus surinamensis* L., *Tribolium* spp. o altre specie secondarie e detriticole) oppure l'infestazione esterna aveva una origine recente ed indiretta (provocata ad esempio dal contatto durante il trasporto marittimo della merce con stive o con derrate già infestate ovvero dal passaggio del cereale per gli impianti contaminati del silo portuale prima dell'imbarco).

Quanto valido sia l'ausilio dei raggi X per una valutazione completa dello stato parassitario di una partita di cereale, è documentato dalla fig. 1 che dimostra come cariossidi latentemente infestate possano apparire integre all'esame esterno. Si tenga inoltre presente che i raggi Röntgen consentono di distinguere (1), spesso solo con l'attenta osservazione della pellicola radiografica, se gli insetti sono vivi oppure no entro i chicchi (particolarmente quando si trovano allo stadio larvale) il che, tra l'altro, rende possibile l'accertamento dell'efficacia degli insetticidi sugli stadi preimmaginali delle 4 specie maggiormente dannose, e quindi dell'esito totalmente positivo o meno di un trattamento disinfestante.

Tutto ciò mette in evidenza come il problema dell'infestazione nei magazzini di cereali in particolare e di tutte le derrate commestibili in genere, interessi direttamente il consumatore; e non solo da un punto di vista generale, per la materiale distruzione di tanti alimenti operata dai piccoli Esapodi o per le conseguenze igienico-sanitarie che la loro attività può apportare, ma anche per l'aspetto squisitamente « alimentare » della questione. I nemici delle derrate infatti non si limitano a divorare i cibi destinati all'uomo, ma li inquinano in modo a volte gravissimo (inquina-

mento che, si noti, nel caso di infestazione latente, qualunque siano gli accorgimenti tecnici usati, non si può mai eliminare del tutto, per ovvie ragioni) e per di più provocano spesso profonde modifiche organolettiche della derrata, la quale subisce una snaturazione e diminuzione del suo valore alimentare. Non per nulla in alcuni Paesi civili vigono al riguardo — e vengono severamente applicati — precisi strumenti legislativi (6) (7).

Un'altra interessante osservazione consente di fare la tabella: la non rara presenza, dentro le cariossidi, di esemplari d'insetti appartenenti a specie diverse dalle 4 menzionate all'inizio di questo studio*. Se l'aver trovato esemplari di Imenotteri ectoparassiti entro chicchi già attaccati da nemici principali (ad esempio campione n. 64) non può ovviamente sorprendere, non altrettanto si deve dire per altre forme: probabile larva di *Tenebroides mauritanicus* (vedi campione n. 8), pupe di *Tribolium* spp. (nn. 59, 128), pupa e adulti di *Laemophloeus* (*Cryptolestes*) spp. (nn. 65, 135, 136). Si tratta di presenza casuale? Per alcuni dei reperti la possibilità che gli individui delle forme secondarie e detriticole testè nominate siano entrati nei chicchi attraverso i fori e le escavazioni in precedenza praticate dalle forme principali, è apparsa evidente; per altri invece non possiamo pronunciarcene con altrettanta sicurezza.

Un ultimo rilievo circa i dati riportati nella tabella; si noti come per alcuni campioni il numero dei chicchi latentemente infestati su 1000 sia inferiore al numero degli insetti rivelati dalla radiografia (vedi ad esempio i nn. 60 e 136). Ciò dipende dal non essere raro che i raggi X mettano in evidenza la contemporanea presenza di più di un ospite nel medesimo chicco e non solo della stessa specie, ma anche di forme diverse. Abbiamo così potuto rintracciare sovente, particolarmente in cereali molto infestati, nella medesima cariosside di frumento, 2 larve di *Calandra* spp. (fig. 2); a volte 1 crisalide di *Sitotroga cerealella* e 1 larva di *Calandra* spp. (fig. 3), 1 adulto e 1 pupa di *R. dominica* (è il caso ad esempio del campione n. 60), 1 adulto di *Calandra* spp. e 1 adulto di *Laemophloeus* spp. (è il caso del campione n. 136). Non è detto che — specie se il chicco è relativamente voluminoso — tale coabitazione forzata porti alla morte di uno degli ospiti, o di tutti e due, prima della fuoruscita dal chicco; ci è capitato di accertare infatti un caso di normale sfarfallamento di 2 individui di

* Di quelle cioè capaci di penetrare nelle cariossidi integre e di svilupparsi entro ad esse (da uovo ad adulto nelle due forme di *Calandra* da larva di prima età ad adulto per la *R. dominica* e la *S. cerealella*). Circa il raggruppamento pratico, da noi proposto, dei nemici dei cereali in granella in principali, secondari e detriticoli, cfr. (8).

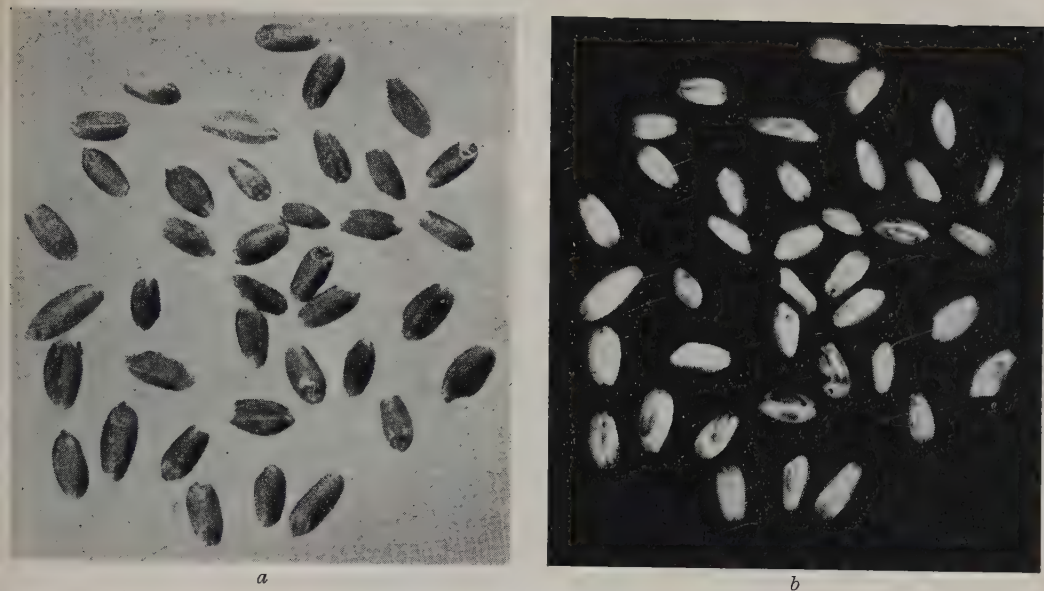


FIG. 1. — In *a* cariossidi di frumento viste ad occhio nudo; in *b* le stesse viste ai raggi X (infestazione latente di *Calandra* spp.).

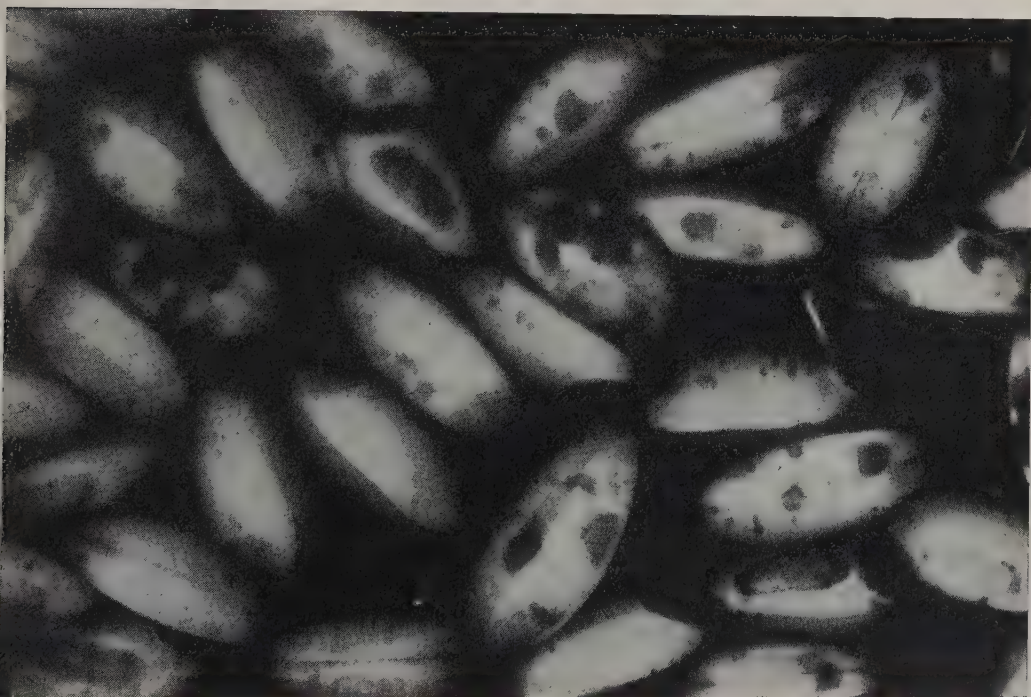


FIG. 2. — Frumento fortemente attaccato da *Calandra* spp. (si notino i numerosi fori di ovodeposizione e alimentazione); al centro in basso i raggi X hanno tra l'altro rese visibili 2 larve vive entro la medesima cariosside.

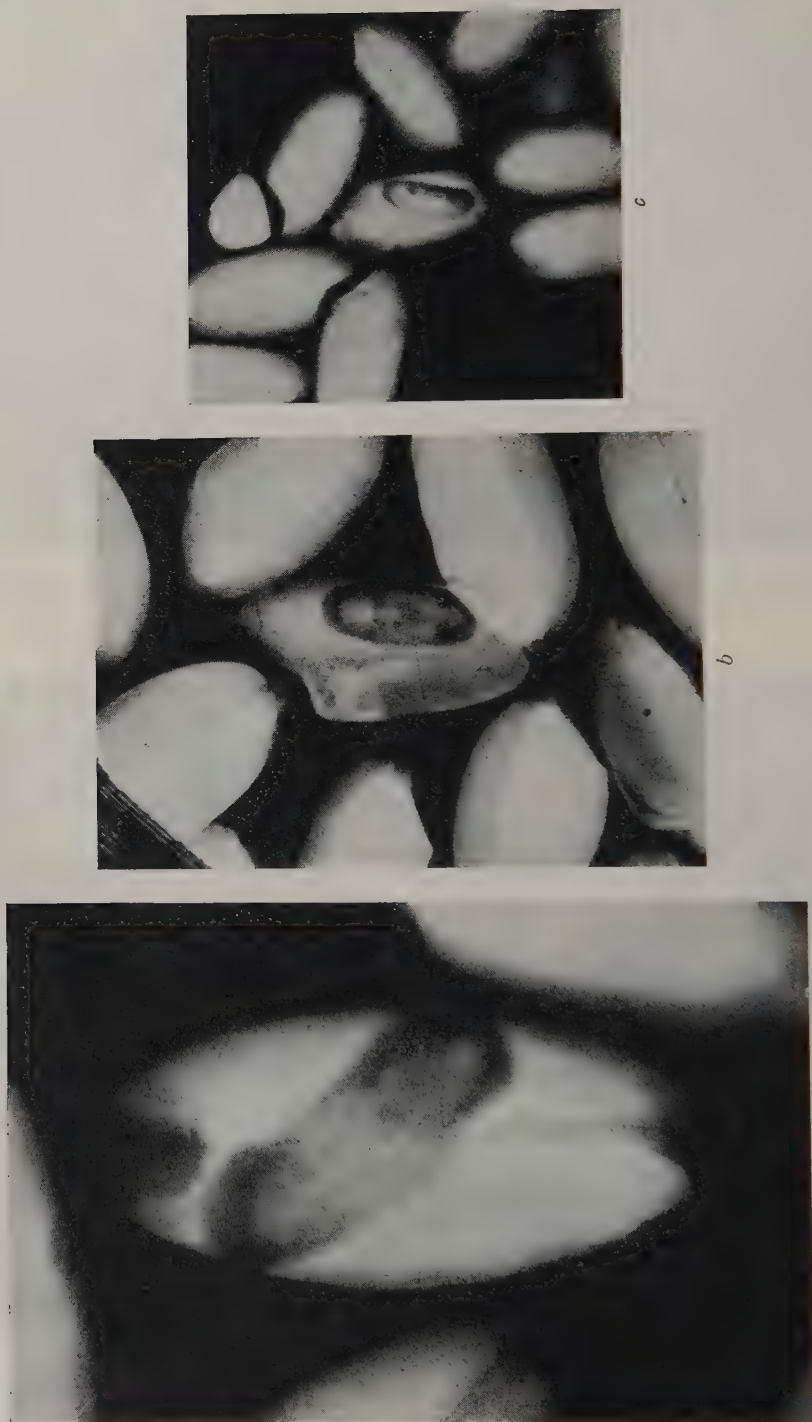


Fig. 5. — Pupa di *Calandra* spp. orientate con il capo verso l'embrione dei chicchi che lo ospitano: in *a* e *b* su frumento, in *c* su riso



FIG. 6. — Radiografia di chicchi di orzo indenni da infestazione (al centro un chicco microlesionato).



FIG. 7. — Radiografia di cariossidi di mais (in basso una di esse ospita una larva di *Rhizopertha dominica* nella zona dell'embrione).

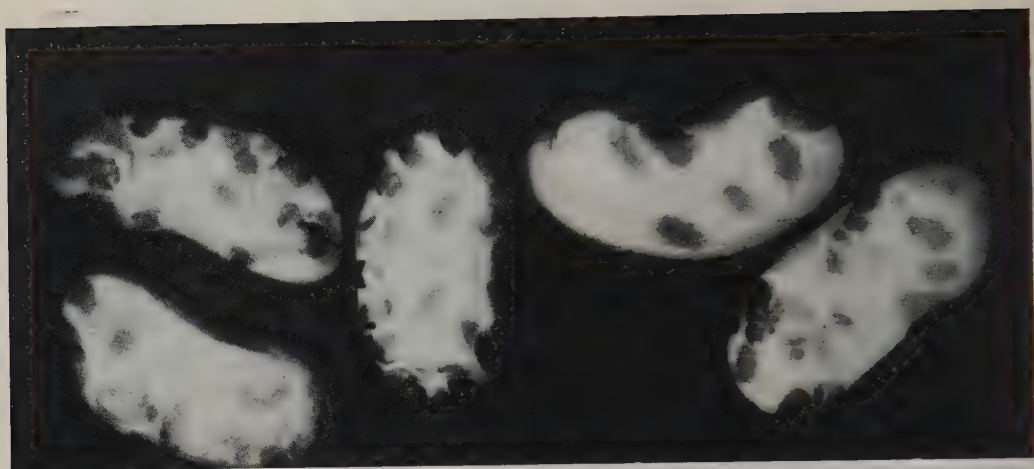


FIG. 8. — Radiografia di semi di fagiolo, fortemente infestati da *Acanthoscelides* spp.



FIG. 9. — Radiografia di frutti di arachide; quello di destra è infestato da larve vive di *Pachymerus acaciae* Gyll.



FIG. 10. — Frumento di quasi 2000 anni fa (dagli scavi di Ercolano); la radiografia ha rivelata la presenza di una larva di *Calandra* spp. nel chicco al centro della figura.



FIG. 11. — Microlesioni rivelate dai raggi X in un chicco di frumento.

Un pregio dell'attrezzatura da noi usata per l'esame dei semi con i raggi X, è che con lievi modifiche della tecnologia (variando cioè il tempo di esposizione o la corrente o il potenziale) essa si può adattare per l'indagine delle infestazioni non solo della granella dei cereali, ma anche di altri semi e derrate. Le figg. 6, 7, 8 e 9 pensiamo siano al riguardo significative. A titolo di curiosità possiamo aggiungere che abbiamo provato ad usare i raggi X — con buoni risultati (fig. 10) — anche per la ricerca delle infestazioni all'interno dei campioni di frumento carbonificato provenienti dagli scavi di Ercolano (vecchi quindi di 1880 anni) che già erano stati oggetto di una nostra indagine (10) *.

* * *

Questa nota, a carattere informativo e preliminare, ci auguriamo possa se non altro servire per un maggior incremento, pure da noi, degli studi sull'entomofauna delle derrate alimentari nei magazzini, settore certamente non marginale dell'entomologia applicata.

BIBLIOGRAFIA

- (1) DAL MONTE, G. L'esame entomologico dei cereali in granella. *Molini d'Italia*, Roma, 1957, pp. 1-14, 16 figg., 1 grafico.
- (2) DAL MONTE, G. Introduzione all'uso dei raggi X per l'esame dei cereali in granella. *Molini d'Italia*, Roma, 1957, n. 5, pp. 235-239, 4 figg.

* L'attrezzatura da noi usata potrebbe trovare interessante impiego anche per ricerche sui cereali in granella, che non abbiano per fine solo l'accertamento delle loro condizioni entomologiche. È il caso della scoperta delle microlesioni nei semi dei cereali (figg. 6 e 11) che stando a vari studi (11) tanta importanza hanno sulla capacità di germinare in pieno campo di detti semi. Abbiamo al riguardo potuto notare quante e profonde siano tali lesioni, che appaiono chiaramente sulla pellicola radiografica, e interessano spesso non solo l'embrione ma tutta la cariosside; fatto significativo è che le lesioni sono assai più numerose in quei frumenti, specie di qualità dura, che provengono da Paesi in cui notoriamente la meccanizzazione della raccolta e dell'immagazzinamento del frumento è maggiormente spinta (ad esempio Argentina, Canada, U.S.A.); fisiologicamente più integro appare invece il frumento proveniente da Paesi meno modernamente attrezzati (ad esempio Siria). L'esperienza insegna che un cereale con mediocre germinabilità, non solo evidentemente non è adatto alla semina ma, a parità di condizioni, è di più difficile lunga conservazione e ha tendenza nel tempo a dare farine di qualità scadente.

- (3) ORGANISATION EUROPÉENNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES. La conservation des denrées alimentaires en magasin. Paris, OEPP, 1953, p. 1-44.
- (4) FREY, W. Untersuchungen über den Schädlingsbefall von Getreideimporten. *Anzeiger für Schädlingskunde*, Berlin 1957, Bd. XXX, S. 148-153, 2 Abb., 2 Taf.
- (5) DAL MONTE, G. I danni causati dai nemici delle granaglie in conservazione. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, 1957, nn. 15-16, pp. 245-250, 7 figg.
- (6) DAL MONTE, G. Un pesante tributo. *Molini d'Italia*, Roma, 1954, n. 10, pp. 444-449, 7 figg.; n. 12, pp. 540-543, 1 fig., 3 tavv.; 1955, n. 2, pp. 70-72, 1 fig., 3 tavv.; n. 4, pp. 150-153, 1 fig.
- (7) DAL MONTE, G. Sono «inquisite» da insetti le paste di produzione italiana? *L'Italia e i Cereali*, Roma, 1955, n. 10, pp. 604-606, 1 fig.
- (8) DAL MONTE, G. Gli insetti nemici dei cereali immagazzinati. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, 1958, n. 1, pp. 6-11, 5 figg.
- (9) DAL MONTE, G. Infestazioni granarie al vaglio dei raggi X. *Molini d'Italia*, Roma, 1958, n. 8, pp. 422-423, 3 figg.
- (10) DAL MONTE, G. La presenza di insetti dei granai in frumento trovato negli scavi di Ercolano. *Redia*, Firenze, 1956, vol. XLI, pp. 23-28, 1 tav.
- (11) Tra i più recenti vedi:
BONVICINI, M. Semente di grano senza lesioni (comunicazione al Congresso dell'Associazione Francese per il Progresso delle Scienze, Tunisi, maggio 1951). Bologna, Tip. P. Cuppini, 1951, pp. 1-8, 1 tav.

PEGLION, V. L'integrità fisiologica del frumento da semina. *Giornale di Agricoltura*, Roma, 1957, n. 52, p. 461.

RIASSUNTO

Vengono resi noti i dati raccolti nel biennio 1957-58 procedendo, per la prima volta in Italia, all'esame mediante i raggi X delle cariossidi di frumento, allo scopo prevalente di scoprire la loro eventuale interna infestazione (infestazione « latente »); tali dati mettono in evidenza l'entità di detta infestazione e del danno relativo diretto ed indiretto, e quindi il notevole valore diagnostico del nuovo mezzo d'indagine. Inoltre i raggi X appaiono preziosi per lo studio dell'etologia degli stadi preimmaginali dell'entomofauna vivente all'interno delle cariossidi dei cereali e di altre derrate alimentari nei magazzini.

SUMMARY

ON THE RADIOGRAPHIC METHOD OF DETECTING INFESTATION IN SEEDS

By GINO DAL MONTE

The author presents the data gathered in the two year period 1957-58 when the caryopses of wheat were examined by X-ray for the first time in Italy with the primary object of discovering possible internal infestation (latent infestation). These data reveal the amount of the infestation and the relative direct and indirect damage, and hence demonstrate the notable diagnostic value of this new method of investigation. Further, X-rays appear valuable for the study of the etiology of the pre-imaginal stages of the entomofauna living inside the caryopses of cereals and of food-stuffs in storage.

RAFFAELE CIFERRI e MARIO BONVICINI

**REVISIONE DELLE VECCHIE RAZZE ITALIANE
IN RAPPORTO AI FRUMENTI MEDITERRANEI ***

**III. - *TRITICUM DURUM* L.
(Parte prima)**

AS) Var. *affine* Koern. D.DG.R.

193 AS) “**CARLANTINO**” di Foggia (226)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,5 \times$ mm $11,2 \times$ mm $9,1$ (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, $D = 21$ (bassa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm $18,5$), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times 3,5$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm $0,5$, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio con dorso decolorato), mediane e mediane (mm $7,66 \times 2,91 \times 3,03$), di forma ovata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

* Vedi questi *Annali*, 1959, n. s., vol. XIII, nn. 5 e 6.

Culmo: statura elevata cm 197-205 (cm 201), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

321. D 43. DGO 13. R 222

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-7 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

194 AS) “**CIVITELLA SARDA**” di Alessandria (231)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma leggermente tronco-piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,3 × mm 9,7 × mm 11,5 (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, D = 19,5 (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20), di colore decolorato tendenti al giallo, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,8 × 3,6), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,17 × 3,18 × 3,10), di forma ovata allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini assai angolosi, a dorso zigrinato e sub-zigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con piccole tracce di farinosità centrale.

Culmo: statura elevata cm 178-185-188 (cm 183,7), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

321. D 4 $\frac{2}{3}$. DGO 23. R 32 $\frac{2}{3}$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-8-11 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,6.

195 AS) "DURO" di Bari (232)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica poco compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,5 × mm 11 × mm 6,2 (lunghe, mediane), con 19 spigchette fertili, $D = 20$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18,5), di colore decolorato-giallo), portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11 × 42), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio, decolorato sul dorso), lunghe e mediane (mm 8,29 × 2,77 × 2,51), di forma allungata, gibbosità quasi nulla, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 171-173-181 (cm 188,3), a portamento eretto, grossezza molto debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 4 \frac{2}{3} . \quad DGO \ 23. \quad R \ 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 12-13-17 (14 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

196 AS) "DURO DI GINOSA" di Taranto (233)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,6 × mm 9,9 × mm 10,5 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, $D = 19,8$ (bassa).

Spighette: con 2-3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità bassa-mediana.

Reste: lunghe (cm 18), di colore decolorato-giallo, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,5 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla

obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (giallo con molto rossiccio), lunghe e mediane (mm $8,3 \times 3,4 \times 3,2$), di forma ovata-allungata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con bordo corneo molto grosso.

Culmo: statura elevata cm 192-193-199 (cm 194,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità elastica.

FORMULA

$$321. \quad D \ 4 \frac{2}{3} . \quad DGO \ 21. \quad \frac{R}{G} \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 10-11-12 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,2.

197 AS) "FARRO" di Catanzaro (234)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,8 \times$ mm $16,2 \times$ mm $11,5$ (lunghe, mediane), con 20 spigchette fertili, $D = 22,7$ (mediana).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 16,5-23), di colore decolorate-giallo, portamento semi-parallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 4,2$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossastro), lunghe e mediane (mm $8,71 \times 3,19 \times 3$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 181-181-196 (cm 184), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad D \ \frac{4}{5} \ \frac{2}{3} . \quad DGO \ 23. \quad \frac{R}{D} \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 7-11-13 (10,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

198 AS) “GRANO BIANCO” di Matera (240)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, tendente al parallelepipedo, a sezione rettangolare; apice sub-acuminato, dimensioni cm 10,1 × mm 11 × mm 10,1 (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, D = 21,8 (mediana).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 20,5), di colore decolorato-giallo, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,6 × 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,21 × 2,93 × 3,68), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona tendente al piano-convessa, a solco mediano e margini smussati, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 163-164-173 (cm 166,7), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. D 5 \frac{3}{2} . DGO 23. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 8-11-16 (11,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

199 AS) “GRANO FORTE” di Matera (241)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto leggermente compressa, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 12,9 × mm 9 × mm 11,2 (lunghe, mediane), con 23 spighette fertili, D = 17,8 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20), di colore decolorato-giallo, portamento semiparallelo, consistenza grosse di base sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $12,5 \times 4,5$), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-oro rossastro), mediane e mediane (mm $6,57 \times 3,10 \times 3,36$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 174-176-178 (cm 176), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 4 \ \frac{3}{2} . \quad DGO \ 23. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso-mediano 8-10-12 (10 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

200 AS) “**IMPERATORE**” di Potenza (242)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice sub-acuminato, dimensioni cm 11 $\times$ mm 13,6 $\times$ mm 9,1 (lunghe, larghe), con 20 spighette fertili, $D = 18,2$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18-22), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-decolorato, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $10,5 \times 3,1$), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 13, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rosso), lunghe e mediane (mm $9 \times 3,04 \times 3,04$), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semi-cornea.

Culmo: statura elevata cm 170-177-179 (cm 175,3), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

331. D 43. DGO 23. R 32 $\frac{2}{3}$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 6-13-18 (13,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,5.

201 AS) “**MARTINELLA**” di Siracusa (246)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,1 × mm 11 × mm 12 (lunghe, mediane), con 20 spiglette fertili, D = 19,8 (bassa).

Spiglette: con 4 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 23), di colore giallo. portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10 × 36), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,6, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,59 × 2,96 × 3,01), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con farinosità al centro.

Culmo: statura elevata cm 165-166-173 (cm 168), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

321. D 53. DGO 23. R 22 $\frac{2}{3}$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 212; emissione delle antere giorni 221.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 8-9-12 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

202 AS) "MARZUOLO" di Chieti (247)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,3 × mm 11,4 × mm 9,6 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, $D = 21,3$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 16,3), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,2 × 2,9), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rosso), mediane e mediane (mm 7,26 × 3,12 × 3,21), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 158-168-169 (cm 165), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 43. \quad DGO \ 2 \ \frac{1}{3} \cdot R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 227.

Resistenza alle ruggini: non determinata.

Accestimento: mediano 9-15-16 (13,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,0.

203 AS) "MURRU" di Cagliari (297)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, quasi piramidata, a sezione rettangolare-ellittica, apice acuminato, dimensioni cm 7,3 × mm 6,5 × mm 11,5 (mediane, strette), con 19 spighette fertili, $D = 26,0$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti o 1; spighette sterili basali presenti, 2-3; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 13,1), di colore decolorato-giallo, portamento parallelo leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 9,8 × 3,1), curvatura ridotta, carena totale sub-applanata, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma leggermente uncinata.

Cariossidi: di colore rosso, lunghe e mediane (mm $8,18 \times 2,80 \times 2,88$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 161-167-167 (cm 165), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$212. \quad D \ 4 \ \frac{3}{2} . \quad DGO \ 2 \ \frac{3}{2} . \quad R \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 5-7-10 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

204 AS) “**PAOLA**” di Siracusa (25I)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma parallelepipedica, a sezione rettangolare, apice sub-acuminato, dimensioni cm $7,7 \times$ mm $2,1 \times$ mm $11,1$ (mediane, larghe), con 21 spighette fertili, $D = 26,7$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19,23), di colore giallo-decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11 \times 3,6$), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale sub-snello, apice delle glume mucronato con mucrone lungo mm 2,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossiccio), mediane e mediane (mm $7,54 \times 3,01 \times 3,39$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 163-175-176 (cm 171,33), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$232. \quad D \ 53. \quad DGO \ 23. \quad \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.
Accestimento: mediano 7-9-15 (10,3 culmi per piede).
Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

205 AS) “**PRECOCE**” di Zara (253)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato-troncato, dimensioni cm $8,3 \times \text{mm } 13 \times \text{mm } 8,5$ (lunghe, larghe), con 17 spigchette fertili, $D = 20,5$ (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 13,2), di colore decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e assai flessibili all'apice, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe mm $11,2 \times 3,9$, curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossiccio), mediane e mediane (mm $7,31 \times 2,85 \times 2,62$, di forma ellettica, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello quasi assente, a struttura cornea con poca farinosità all'interno.

Culmo: statura mediana cm 126-129-163 (cm 139,3), a portamento prostrato, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 43. \quad DGO \ 23. \quad \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 210; emissione delle antere giorni 220.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: alto 11-24-27 (20,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,2.

206 AS) “**PUGLIESE**” di Catanzaro (254)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare rotondeggiante, apice acuminato, dimensioni cm $11,3 \times \text{mm } 12,9 \times \text{mm } 11,5$ (lunghe, larghe), con 23 spigchette fertili, $D = 20,4$ (bassa).

Spigchette: con 4-5 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghe (cm 12,2-21), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,2 × 3,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, sub-snello, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso, mediane e mediane (mm 7,26 × 2,50 × 2,87), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 156-161-165 (cm 160,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \text{ D } 43. \text{ DGO } 13. \text{ R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 11-13-15 (13 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

207 AS) "REALFORTE" di Cosenza (255)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,4 × mm 12,8 × mm 13,5 (lunghe, larghe), con 25 spigchette fertili, D = 21,9 (bassa).

Spigchette: con 5 fiori fertili in media: spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità alta.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 14,5-23), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,6 × 3,9), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo, mm 1,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso, mediane e mediane (mm 7,47 × 2,87 × 3,30), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 172-181-181 (cm 178), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \text{ D } \frac{5}{4} \text{ 3. DGO } 23. \text{ R } 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente ad altamente suscettibile.

Accestimento: basso 6-6-8 (6,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,7.

208 AS) “**Ricco**” di Lecce (259)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 9,2 × mm 7,6 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, D = 20 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,8), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,2 × 4,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7; ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossiccio), mediane e mediane (mm 7,75 × 3,09 × 3,47), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 171-179-180 (cm 176,7), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ D } 43. \text{ DGO } 23. \frac{R}{D} 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 8-10-13 (10,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,1.

209 AS) “**Ricco**” di Matera (256)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare. apice acuminato, dimensioni cm 11,9 × mm 13,2 × mm 10,9 (lunghe, larghe), con 21 spighette fertili, D = 17,6 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 14-20,5), di colore decolorato giallo, portamento semiparalelo, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11,1 × 3,3), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di color rosso, mediane e mediane (mm 7,98 × 3,02 × 3,11), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato e zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 174-175-176 (cm 175), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 4 \ \frac{2}{3} \ . \ DGO \ 2 \ \frac{1}{3} \ . \ R \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente ad altamente resistente.

Accestimento: basso 8-10-11 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

210 AS) “**Ricco**” di Potenza (258)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 12,5 × mm 11,6 × mm 8,9 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 17,6 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19,3), di colore decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,6 × 3,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,22 × 3,10 × 3,20), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 154-155-174 (cm 161), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 43. \quad DGO \ 23. \quad \frac{R}{D} \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 7-16-18 (12,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

211 AS) “**ROTONDELLA**” di Potenza (262). Fig. 45

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10 × mm 11,5 × mm 8,7 (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, D = 22 (bassa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 24), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,5 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (giallo sul dorso, rossiccio il resto), mediane e mediane (mm 7,45 × 3,20 × 3,33), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 162-166-168 (cm 165,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad D \ 53. \quad DGO \ 21. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-9-10 (8,7 culmi per piede).

Peso delle cariossidi: non determinato.

212 AS) “**SARAGOLLA**” (Venosa) di Potenza (285). Fig. 46

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice molto acuminato, dimensioni cm 10,6 × mm 12,5 × mm 12 (lunghe, larghe), con 23 spigchette fertili, D = 21,7 (bassa).



FIG. 45. — *T. durum* L. var. *affine* Koern.
« ROTONDELLA » di Potenza.

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza grosse di base, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,1 $\times$ 4,2), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio, decolorato sul dorso), mediane e mediane (mm 7,72 $\times$ 3,11 $\times$ 3,33), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale, trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 177-178-180 (cm 178,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

331. D 43. DGO 23. R 222

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-12 (7,7 culmi per piede).

Peso delle cariossidi: non determinato.

213 AS) "SARAGOLLA" di Salerno (265)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma quasi cilindrica, a sezione sub-rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 12 $\times$ mm 11,3 $\times$ mm 12 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 18,3 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti oppure 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15-21), di colore decolorato-giallo con tendenza al rossiccio, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie sub-scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo chiaro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,5 $\times$ 4), curvatura mediana, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,73 $\times$ 3,20 $\times$ 3,64), di forma leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco superficiale-largo e margini smussati, a dorso quasi liscio, pennello poco evidente, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 164-168-169 (cm 167), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

321. D 43. DGO 23. $\frac{R}{D}$ 22 $\frac{2}{3}$



FIG. 46. — *T. durum* L. var. *affine* Koern.
«SARAGOLLA» (Venosa) di Potenza.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-7-11 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

214 AS) “SCAVARELLA” di Palermo (267)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato dimensioni cm $9 \times$ mm $9,1 \times$ mm $10,8$ (lunghe, mediane), con 20 spighette fertili, $D = 22,2$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $8,6 \times$ $3,4$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm $2,6$, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio su decolorato), mediane e mediane (mm $6,53 \times$ $2,71 \times$ $2,62$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con farinosità interna.

Culmo: statura elevata cm 162-163-167 (cm 164), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad D \ 53. \quad DGO \ 2 \ \frac{3}{1} \cdot \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 8-9-12 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,3.

215 AS) “SICILIANU” di Sassari (270)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $11,6 \times$ mm $11,2 \times$ mm $9,3$ (lunghe, mediane) con 23 spighette fertili, $D = 19,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17,5), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,9 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma leggermente uncinata.

Cariossidi: di colore decolorato-rossastro (giallo un poco scuro-rossiccio), mediane e mediane (mm 7,61 × 3,01 × 3,30), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 158-166-168 (cm 164,7), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 43. \quad DGO \ 2 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 227.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano-alto 14-15-16 (15 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,6.

216 AS) “**SQUALTREME**” di Catanzaro (271)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,1 × mm 12,3 × mm 12,8 (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, D = 27,5 (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 10,2-26), di colore decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida,

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,2 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,64 × 2,79 × 3,13), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato liscio, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 170-171-172 (cm 171), a portamento eretto grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad D \ \frac{2}{5} \ 3. \quad DGO \ 2 \ \frac{1}{3} \cdot \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-9-10 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

217 AS) “TRENTINO A” di Ragusa (273)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,1 \times$ mm $8,9 \times$ mm $11,9$ (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, $D = 25,3$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19-21,5), di colore giallo decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,8 \times 3,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro o rosso), mediane e mediane (mm $6,38 \times 2,47 \times 2,65$), di forma ovata, gibbosità mediana a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 141-142-146 (cm 143), a portamento eretto, grossezza media, tenacità buona.

FORMULA

$$322. \quad D \ 53. \quad DGO \ 23. \quad R \ 21 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: alto 9-15-23 (15,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

218 AS) “TRENTINO B” di Ragusa (274)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $10,7 \times$ mm $12,7 \times$ mm $10,1$ (lunghe, larghe), con 18 spigchette fertili, $D = 16,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 23), di colore giallo decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 12,9 × 3,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,44 × 2,98 × 3,30), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con farinosità interna.

Culmo: statura elevata cm 156-158-170 (cm 161,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 53. \ DGO \ 23. \ \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da altamente resistente ad immune.

Accestimento: mediano 8-9-15 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 3,5.

219 AS) “**TRIMINIA**” di Lecce (275)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,3 × mm 11,6 × mm 7,7 (lunghe, mediane), con 19 spighette fertili, D = 18,4 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o se presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 21), di colore decolorato, portamento divergente, consistenza grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,8 × 5,5), curvatura accentuata, carena totale assai emergente, nervatura evidente, spalla diritta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rosso con punti scuri), mediane e mediane (mm 7,68 × 3,15 × 3,24), di forma ovata e allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello assente, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 168-173-174 (cm 171,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ \frac{4}{5} \ 3. \ DGO \ 23. \ R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-9-10 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,2.

220 AS) “**TUMULIA**” di Siracusa (276)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9 \times$ mm 6,2 $\times$ mm 9,8 (lunghe, mediane), con 19 spigchette fertili, $D = 21,1$ (bassa).

Spighette: con 2 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 2-3; fertilità bassa.

Reste: lunghe (cm 13,5-16), di colore decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 9,5 $\times$ 2,9), curvatura accentuata, carena totale assai emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio, leggermente decolorato agli apici), mediane e mediane (mm 7,15 $\times$ 3,12 $\times$ 3,03), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 150-152-158 (cm 153,3), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$311. \quad D \ 43. \quad DGO \ 21. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: comparsa.

Accestimento: mediano 9-11-12 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,6.

221 AS) “**TUNISINA**” di Trapani (277). Fig. 47

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10 $\times$ mm 9,2 $\times$ mm 12 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, $D = 22$ (bassa-mediana).



FIG. 47. — *T. durum* L. var. *affine* Koern.
« TUNISINA » di Trapani.

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore decolorato-giallo, portamento semiparalelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,5 × 3,4), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla retta, dente laterale sub-snello, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,05 × 3,40 × 3,23), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 141-147-149-152 (cm 147,3), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \text{ D } 5 \frac{2}{3} . \text{ DGO } 13. \text{ R } 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Accestimento: basso-mediano 6-9-12-13 (10 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

222 AS) “VALDESE” di Matera (279)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare; quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,3 × mm 9,9 × mm 8,2 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, D = 18,6 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 13-16), di colore decolorato-giallo, portamento semiparalelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,6 × 3,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,30 × 2,60 × 2,90), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 145-149-151 (cm 148,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ D } 4 \frac{2}{3} . \text{ DGO } 23. \frac{\text{R}}{\text{D}} 22 \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-6-10 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

223 AS) “**VINCETUTTI**” di *Matera* (281). Fig. 48

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rotonda, apice sub-acuminato, quasi troncato, dimensioni cm 11,5 × mm 12 × mm 11,2 (lunghe, larghe), con 20 spigchette fertili, $D = 17,4$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19-21), di colore decolorato-giallo, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,9 × 3,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,9, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rosso), lunghe e mediane (mm 8,55 × 2,94 × 3,23), di forma ovata allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 151-152-152 (cm 151,7), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. D \ 4 \ \frac{2}{3} . \ DGO \ 23. \ \frac{R}{D} \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-7-10 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

AT) Var. ***africanum*** Koern. N.DV.R.

224 AT) “**CANU**” di *Sassari* (320)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12 × mm 10 × mm 10 (lunghe, mediane), con 24 spighette fertili, $D = 20$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,5), di colore bruno su fondo giallo-rossiccio, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo, a superficie pubescente, lunghe e mediane (mm 10,5 × 3,1), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso, lunghe e mediane (mm 8,08 × 3,02 × 2,92), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con farinosità interna.

Culmo: statura elevata cm 183-187-195 (cm 188,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ N } 43. \text{ DV } 121. \text{ R } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 9-9-11 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

225 AT) “CANU BASCIU” di Sassari (322)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,2 × mm 12,6 × mm 13,9 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, $D = 27,8$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19,7), di colore decolorato tendente al nero in alcuni tratti, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata pelosa, lunghe e larghe (mm 11,6 × 4,1), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,1, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 7,68 × 3,03 × 2,99), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 150-152-157 (cm 153), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ N } 53. \text{ DV } \frac{2}{3} 2 \frac{3}{1} . \text{ R } 222$$



FIG. 48. — *T. durum* L. var. *affine* Koern.
« VINCETUTTI » di Matera.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-8-12 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

226 AT) “GRANO DURO DEL SUD-AFRICA” di
Foggia (331)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,5 × mm 12,5 × mm 16,5 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 22 (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 15-20), di colore decolorato giallo-bruno sino a brunoastro, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate (giallo-chiaro), a superficie pelosa, lunghe e mediane (mm 12 × 3,1), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente poco evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm 9,64 × 2,97 × 3,16), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco profondo-largo e margini sub-angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura leggermente farinosa al centro, cornea al resto.

Culmo: statura elevata cm 152-153-158 (cm 154,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. N \frac{4}{5} \frac{2}{3} . DV 323. R 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-7-12 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,6.

227 AT) “RIETI” di Siracusa (305)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,6 × mm 10,1 × mm 10,5 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, D = 21,9 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19,6), di colore bruno su giallo, portamento parallelo, divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm 9,6 $\times$ 3,6), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale sub-snello, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 6,55 $\times$ 3,04 $\times$ 2,97), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 172-172-178 (cm 174), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 53. \quad D \ V \ 313. \quad \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 11-14-15 (13,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 3,7.

228 AT) "SARAGOLLONE B" di Avellino (342 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma quasi conica, a sezione rettangolare molto tendente al rotondo, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 $\times$ mm 15,1 $\times$ mm 12,5 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, $D = 20,5$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti, 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 24,5), di colore nero su fondo decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata-pelosa, lunghe e larghe (mm 13,5 $\times$ 4,9), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 4,9, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso, qua e là decolorato, lunghe e mediane (mm 10,57 $\times$ 3,14 $\times$ 3,16), di forma allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 145-147-150-170 (cm 153), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. N 53. DV \frac{2}{3} 31. \frac{R}{D} 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: comparsa.

Accestimento: basso 4-5-8-12 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

229 AT) “**SEMENTZELLA**” di Messina (344)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, quasi parallelepipedica, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 12,6 × mm 11,1 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, D = 21,9 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 18-23,5), di colore nere con apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili-flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato giallo, a superficie ciliata, lunghe e mediane (mm 9,5 × 3,4), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2; ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 6,79 × 2,93 × 3,20), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura vitrea.

Culmo: statura elevata cm 154-165-171 (cm 163,3), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. N \frac{4}{5} 3. DV 22 \frac{3}{1} . R 221$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-6-8 (6 culmi per piede).

Peso per 100 cariossidi: in media g 5,5.

AU) Var. *afonigrum* Cif. * N. $\frac{N}{D}$ V.R.

230 AU) “**LUPO**” di Pisa (430)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 17,8 × mm 12,5 × mm 15,7 (lunghe, larghe), con 29 spighe fertili, D = 16,3 (bassa).

Spighe: con 5 fiori fertili in media; spighe sterili apicali assenti; spighe sterili basali assenti; fertilità alta.

Reste: mediane (cm 12,8), di colore nero su decolorato, portamento divergente consistenza grosse alla base-flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,7), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo con moltissimo rosso), mediane e mediane (mm 7,03 × 2,89 × 3,03), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano, e margini angolosi, a dorso subzigrinato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 166-169-170-178-180 (cm 178,3), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \text{ N } 33. \frac{\text{N}}{\text{D}} \text{ V } 123. \text{ R } 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 230.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-5-5-8 (5,4 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,5.

231 AU) “**SCAFUZZA**” di Messina (434)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare-rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 9,8 × mm 10,2 × mm 12,7 (lunghe, mediane), con 23 spighe fertili, D = 23,5 (mediana).

* *T. durum* L. var. *afonigrum* Cif. n. var.

Arista nigra; glumae decoloratae, sed nigro-signatae, villosae; caryopsides rubrae. Pisa (Italia).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 24), di colore nero su decolorato, portamento parallelo divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $11,2 \times 3,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,8, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso, lunghe e mediane (mm $8,25 \times 3,24 \times 3,09$), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 138-145-146-147 (cm 144), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \ \frac{N}{D} \ V \ 12 \ \frac{3}{1} \ . \ R \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-5-8 (5,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,9.

232 AU) “**SERPENTINA**” di Potenza (438). Fig. 49

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $7,2 \times$ mm $10,3 \times$ mm $11,2$ (mediane, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 29,2$ (densa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 15,3), di colore nero ad apice decolorato, portamento parallelo-divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $9,8 \times 4,9$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm $6,82 \times 3,03 \times 3,07$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura mediana cm 141-146-153-153 (cm 148,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$223. \quad N \ 53. \ \frac{N}{D} \ V \ 123. \ R \ 32 - \frac{2}{3}$$



FIG. 49. — *T. durum* L. var. *afronigrum* Cif.
«SERPENTINA» di Potenza.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da altamente resistente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-8-8-16 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

Nota. — Questa cultivar potrebbe ascriversi alla var. *pseudoafronigrum* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

233 AU) “**TANGAROK**” di Campobasso (439)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,3 × mm 14,8 × mm 15,1 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, D = 27,7 (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore nero su decolorato, portamento parallelo divergente, consistenza grosse alla base, assai flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pubescente lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,7), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rossastro, mediane e larghe (mm 7,65 × 3,67 × 3,66), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura mediana cm 142-146-150-154 (cm 148), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 53. \ \frac{N}{D} \ V \ 123. \quad R \ 23 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da altamente resistente a immune.

Accestimento: basso 5-6-5-8 (6,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,4.

234 AU) "TRIGU MORO" di Nuoro (440)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $12,3 \times$ mm $12,4 \times$ mm $3,9$ (lunghe, larghe), con 27 spigchette fertili, $D = 22$ (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili basali presenti 2-3; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 13,3), di colore nero su decolorato, portamento divergente, consistenza molto sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $8,9 \times 3,6$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio leggermente decolorato sul dorso), mediane e mediane (mm $6,78 \times 2,71 \times 2,96$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 167-169-173-178 (cm 171,8), a portamento prostrato, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43. \quad \frac{N}{D} \ V \ 123. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 227; emissione delle antere giorni 232.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-11-16 (9,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,9.

235 AU) "VALDARNO" di Matera (348)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rotonda, apice quasi troncato, dimensioni cm $8,9 \times$ mm $16,2 \times$ mm $8,5$ (lunghe, larghe), con 21 spigchette fertili, $D = 23,6$ (mediana).

Spigchette: con 5 fiori fertili in media: spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità alta.

Reste: lunghissime (cm 23), di colore nero con apice giallo, portamento divergente, consistenza grosse di base poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato leggermente tendente al nero, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm $11,2 \times 4,2$), curvatura accentuata, carena totale emergente,

nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,1, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio-decolorato sul dorso), mediane e mediane (mm $7,65 \times 2,80 \times 2,93$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pen-nello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 131-133 (cm 132), a portamento semieretto, gros-sezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 53. \frac{N}{D} \ V \ 22 \ \frac{3}{1} \ . \ R \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 3-5 (4 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,8.

AV) Var. **albo-obscurum** Flaksb. N. $\frac{N}{D}$ G. R.

236 AV) "RUSCIA I" di Taranto (405)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare molto rotondeg-giante, apice acuminato, dimensioni cm $10,1 \times$ mm $12,3 \times$ mm $7,1$ (lunghe, larghe), con 20 spighette fertili, $D = 19,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti o, se presenti 1; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 11,5-22), di colore nero su decolorato, porta-mento divergente, consistenza grosse alla base poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-bruno decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 3,9$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossastro), lunghe e larghe (mm $8,07 \times 2,03 \times 3,39$), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 146-153-164 (cm 154,3), a portamento eretto, gros-sezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ \frac{4}{3} \ 3. \ \frac{N}{D} \ G \ O \ 23. \ R \ 33 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-9-13 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

237 AV) “**SCORZONERA**” di Catania (410)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione quadrangolare, apice sub-acuminato, dimensioni cm 8,1 × mm 11 × mm 11 (lunghe, mediane), con 21 spigchette fertili, D = 25,9 (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore nero, di apice tendente al decolorato, portamento parallelo divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,5 × 3,9), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,2, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rossiccio su decolorato-rossiccio, decolorato sul dorso; mediane e mediane (mm 7,58 × 3,42 × 3,39), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano profondo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura mediana cm 110-116-129-139-152 (cm 129,2), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \quad \frac{N}{D} \ GO \ 23. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 2-5-5-6-8 (5,2 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,1.

238 AV) “**SCORZONERA**” di Messina (435). Fig. 50

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, quasi conica, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 10,2 × mm 11,7 × mm 11,9 (lunghe, mediane), con 24 spigchette fertili, D = 23,5 (mediana).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17-21), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato su nero, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11,6 × 2,5), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, sub-snello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 7,98 × 3,38 × 3,62), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona o pianoconvessa, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 157-159-161-165 (cm 160,5), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 43. \ \frac{N}{D} \ G \ O \ 23. \ R \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-7-8-8 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

AZ) Var. **albo-provinciale** Flaksb. N. $\frac{N}{D}$ G. D.

239AZ) “**MURRU BASCIU**” di Nuoro (300)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,2 × mm 7,2 × mm 12,8 (lunghe, strette), con 22 spighette fertili, D = 26,8 (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18-19,5), di colore decolorato con tratti neri in alcune, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: con forti, ma irregolari tracce nere su fondo decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,5 × 3,6), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,9, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo su rossiccio), mediane e mediane (mm 7,85 × 2,85 × 3,05), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana alta, a sezione trasversale trigona, a solco mdiano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura cm 166-171-173 (cm 170), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.



FIG. 50. — *T. durum* L. var. *albo-obscurum* Flaksb.
« SCORZONERA » di Messina.

FORMULA

$$312. \text{ N } 43. \frac{\text{N}}{\text{D}} \text{ GO } 13. \text{ D } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 8-9-11 (9,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,7.

Nota: Sembra un incrocio di *leucomelan* × *albo-provinciale*!

240 AZ) “**SCORZONERA**” di Siracusa (436)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,6 × mm 11 × mm 11 (lunghe, mediane), con 23 spiglette fertili, D = 24 (mediana).

Spiglette: con 3 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17-19,3), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie poco scabrida, quasi liscia.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11,2 × 2,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro con sfumature rossastre), lunghe e mediane (mm 8,17 × 3,31 × 3,45), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 153-154-161 (cm 156), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \text{ N } 43. \frac{\text{N}}{\text{D}} \text{ GO } 21. \text{ D } 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: da altamente resistente a immune.

Accestimento: basso 4-4-12 (6,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,4.

BA) Var. *alexandrinum* Koern. N.R.G.R.

241 BA) “**SARAGOLLA**” (Fontanarossa) di Avel-
lino (419)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrico-compressa, a sezione rettanbolare, apice, acuminato, dimensioni cm 10,9 × mm 12,6 × mm 11,9 (lunghe, larghe), con 20 spigchette fertili, D = 18,3 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 20,9), di colore nero su decolorato in alcune in altre decolorato, portamento divergente, consistenza più grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10 × 4,2), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossastro), mediane e mediane (mm 7,90 × 3,17 × 3,32), di forma ovata-allungata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato, pennello assente, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 150-152-174 (cm 158,7), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. N \frac{4}{5} . 3. RGO 23. R 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 2-8-11 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,9.

BB) Var. *apulicum* Koern. N.R.V.D.

242 BB) “**FRANCESELLA**” di Messina (414)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 11,6 × mm 11 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, D = 17,9 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 23), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm 11,5 × 5,2), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro con sfumature rossastre), mediane e mediane (mm 7,75 × 3,32 × 3,43), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 154-158-160-166-170 (im 161,6), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 53. \quad RV \ 323. \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-5-5-6 (5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

BC) Var. **boeufii** Flaksb. N. $\frac{N}{D}$ V.D.

242 BC) “**MEDEA**” di Foggia (432). Fig. 51

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice molto acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 12,5 × mm 10 (lunghe, larghe), con 24 spighe fertili, D = 22,9 (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18), di colore nero con apice tendente al decolorato, portamento parallelo-divergente, consistenza più grosse di base, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 9,8 × 4,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8 ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,22 × 3,14 × 3,13), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 149-158-163 (cm 156,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.



FIG. 51. — *T. durum* L. var. *boeufii* Flaksb.
«MEDEA» di Foggia.

FORMULA

$$332. N 43. \frac{N}{D} V 113. \frac{D}{R} 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 229.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 5-7-7 (6,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,8.

243 BC) “**MORU**” di Sassari (433). Fig. 52

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,2 × mm 10,8 × mm 15,1 (lunghe, mediane), con 24 spigchette fertili, D = 29,3 (densa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti: fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 16-21), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero su decolorato, a superficie pelosa lunghe e mediane (mm 10,5 × 3,2), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,9, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,43 × 2,67 × 3,14), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 141-143-143-146 (cm 143,3), a portamento semi-eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$323. N 53. \frac{N}{D} V 323. D 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 230.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-7-7-8 (6,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,7.

Nota: Ascrivibile anche alla var. *pseudoboeufii* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

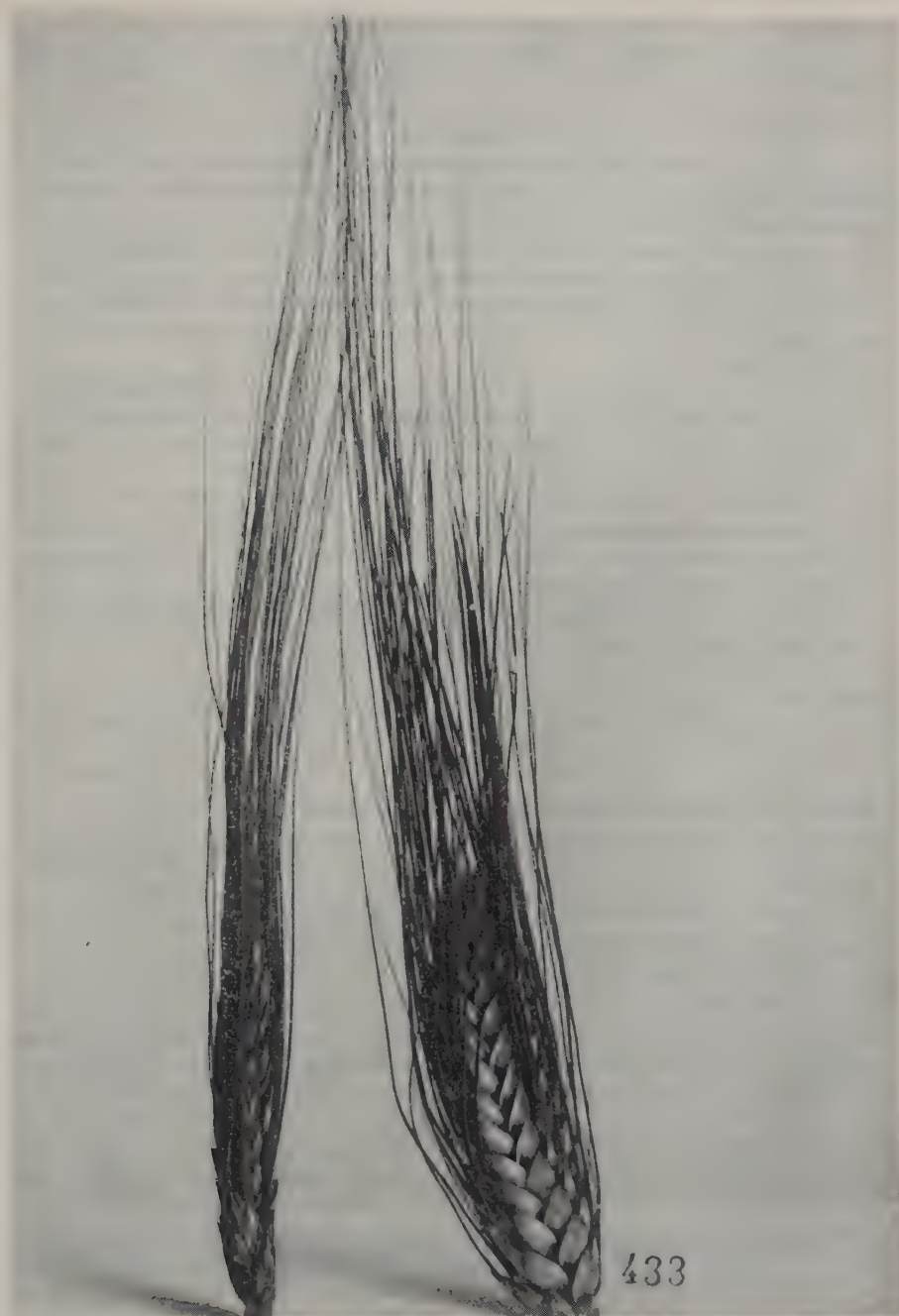


FIG. 52. — *T. durum* L. var. *boeufii* Flåksb.
«MORU» di Sassari.

244 BC) "ROSSIA" di Matera (402)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 11,7 × mm 11 × mm 9 (lunghe, mediane), con 21 spigchette fertili, $D = 17,9$ (bassa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti, fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20), di colore nero con apice tendente al decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore nero con tratti tendenti al decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 9,2 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore decolorato su rossiccio (giallo molto tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 6,86 × 3,06 × 3,38), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura mediana cm 140-150 (cm 145), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 4 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{N}{D} \ V \ 123. \ \frac{D}{R} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 226; emissione delle antere giorni 230.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 9,12 (10,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,4.

BD) Var. **coerulescens** (Bayle-Bai) Koein.

$$N. \ \frac{N}{R} \ V. \ D.$$

245 BD) "CANU GROSSU" di Sassari (324)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, molto compressa, a sezione rettangolare quasi ellittica in alcune, apice acuminato, dimensioni cm 9,7 × mm 7,1 × mm 13,9 (lunghe, strette) con 22 spigchette fertili, $D = 22,7$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18,5), di colore giallo qua e là fumoso, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro con unghiatura nera al mucrone, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm 10,8 × 3,8), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,8, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,57 × 2,86 × 3,06), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea-semifarinosa.

Culmo: statura elevata cm 153-154-158 (cm 155), a portamento prostrato, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$312. \quad N \ 53. \quad \frac{R}{N} \ V \ 321. \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 8-9-10 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,7.

246 BD) “**RETTORE**” di Sassari (417)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,9 × mm 9 × mm 10,9 (lunghe, mediane); con 22 spigchette fertili, D = 24,7 (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 18-21), di colore decolorato con tratti in nero, portamento parallelo-divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso od anche giallastro, con piccola unghiatura nera, a superficie pubescente, lunghe e mediane (mm 11,4 × 2,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 4, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo con molto rossiccio), mediane e mediane (mm 7,78 × 2,86 × 3,04), di forma ovato-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 143-160 (cm 151,5), a portamento semieretto, grossezza media-elastica, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \quad \frac{R}{N} \ V \ 133. \quad \frac{D}{R} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 226; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 3-11 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

247 BD) "SARAGOLLA" di Benevento (421)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica poco compressa, a sezione rettangolare, apice sub-acuminato, dimensioni cm 10,9 × mm 14,2 × mm 10,3 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 20,2 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 13-20), di colore nero su decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza grosse di base, più sottili di apice, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatura nera al mucrone, a superficie pubescente-ciliata, lunghe e larghe (mm 10 × 4), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,9, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore decolorato-rossiccio (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,44 × 3,22 × 3,38), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 159-165-169-176 (cm 167,3), a portamento prostrato, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 4 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N} \vee \frac{1}{2} \ 23. \ \frac{D}{R} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-5-7-8 (6,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,9.

248 BD) "SARAGOLLA A" di Avellino (418)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, quasi conica, a sezione rotonda, apice subacuminato, dimensioni cm 13,2 × mm 16 × mm 11,5 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 16,7 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 24), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-rosso con piccola unghiatra nera, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm $11 \times 4,5$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro tendente al rossastro), lunghe e mediane (mm $8,17 \times 3,39 \times 3,72$), di forma ovata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 173-177-176 (cm 175,3), a portamento semieretto, grossezza molto robusta, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43. \ \frac{R}{N} \ V \ 223. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 10-11-14 (11,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

249 BD) "SARAGOLLA B" di Avellino (420)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm $10,9 \times$ mm $12,3 \times$ mm $13,1$ (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, $D = 21,1$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18-19,5), di colore nero con apice tendente al decolorato, portamento parallelo-divergente, consistenza più grosse di base poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso-bruno con piccola unghiatra al mucrone, a superficie pubescente, ciliosa, lunghe e larghe (mm $11,2 \times 4,1$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,15 \times 3,13 \times 3,35$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 154-163-164-172 (cm 163,3), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43. \quad \frac{R}{N} \ V \ \frac{1}{2} \ 23. \quad \frac{D}{R} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-6-10 (6,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

250 BD) “**SARAGOLLA C**” (Tufo) di Avellino (422)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione subrotonda, apice acuminato, dimensioni cm $9 \times$ mm $12,2 \times$ mm 13 (lunghe, larghe), con 19 spigchette fertili, $D = 21,1$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 12-19,5), di colore nero su decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, con unghiatura nera al mucrone, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm $9,7 \times 4,5$), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla leggermente obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro tendente al rossastro), mediane e mediane (mm $7,65 \times 3,21 \times 3,34$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini smussati, a dorso zigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura poco farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 165-166-169-170 (cm 167,5), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ \frac{4}{5} \ \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N} \ V \ 323. \quad \frac{D}{R} \ 22 \ \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-6-7 (6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,4.

251 BD) “**SARAGOLLA CALABRESE**” di Avellino
(423)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica poco compressa, a sezione rotonda, apice acuminato-troncato, dimensioni cm $10,3 \times$ mm $11,8 \times$ mm $9,7$ (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, $D = 21,4$ (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o se presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm $18,2$), di colore nero su decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con piccola unghiatra al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $10,7 \times 4,2$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm $1,6$, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore decolorato-giallo (giallo-rossastro), lunghe e mediane (mm $8,01 \times 3,32 \times 3,25$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato e subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm $169-171-176-178$ (cm $173,5$), a portamento semi-eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 43. \quad \frac{R}{N} \quad V \ 12 \quad \frac{3}{1} \quad D \ 32 \quad \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-5-7 (5,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g $5,7$.

252 BD) “**ZINGARELLO**” di Potenza (428). Fig. 53

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $13 \times$ mm $13,1 \times$ mm $13,1$ (lunghe, larghe), con 26 spigchette fertili, $D = 20$ (bassa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18), di colore nero ad apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatra nera al mucrone, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm 10,9 × 4,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore giallo (giallo-oro tendente al rossastro), mediane e larghe (mm 7,50 × 3,83 × 3,24), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 178-181-184 (cm 181), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43. \quad \frac{R}{N} \ V \ 323. \quad D \ 23 \quad \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 6-10-10 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

BE) Var, *fastuosum* (Lag.) Koern. D.DV.R.

253 BE) " **SARAGOLLONE**" di Avellino (342 A)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma quasi conica, a sezione rettangolare molto tendente al rotondo, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 15,1 × mm 12,5 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, D = 20,5 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 24,5), di colore decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata-pelosa, lunghe e larghe (mm 13,5 × 4,9), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 4,9, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rossiccio (giallo con molto rossiccio), lunghe e mediane (mm 10,57 × 3,14 × 3,16), di forma allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 145-147-150-170 (cm 153), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 53. \quad DV \ \frac{2}{3} \ 31. \quad \frac{R}{D} \ 32 \ \frac{2}{3}$$

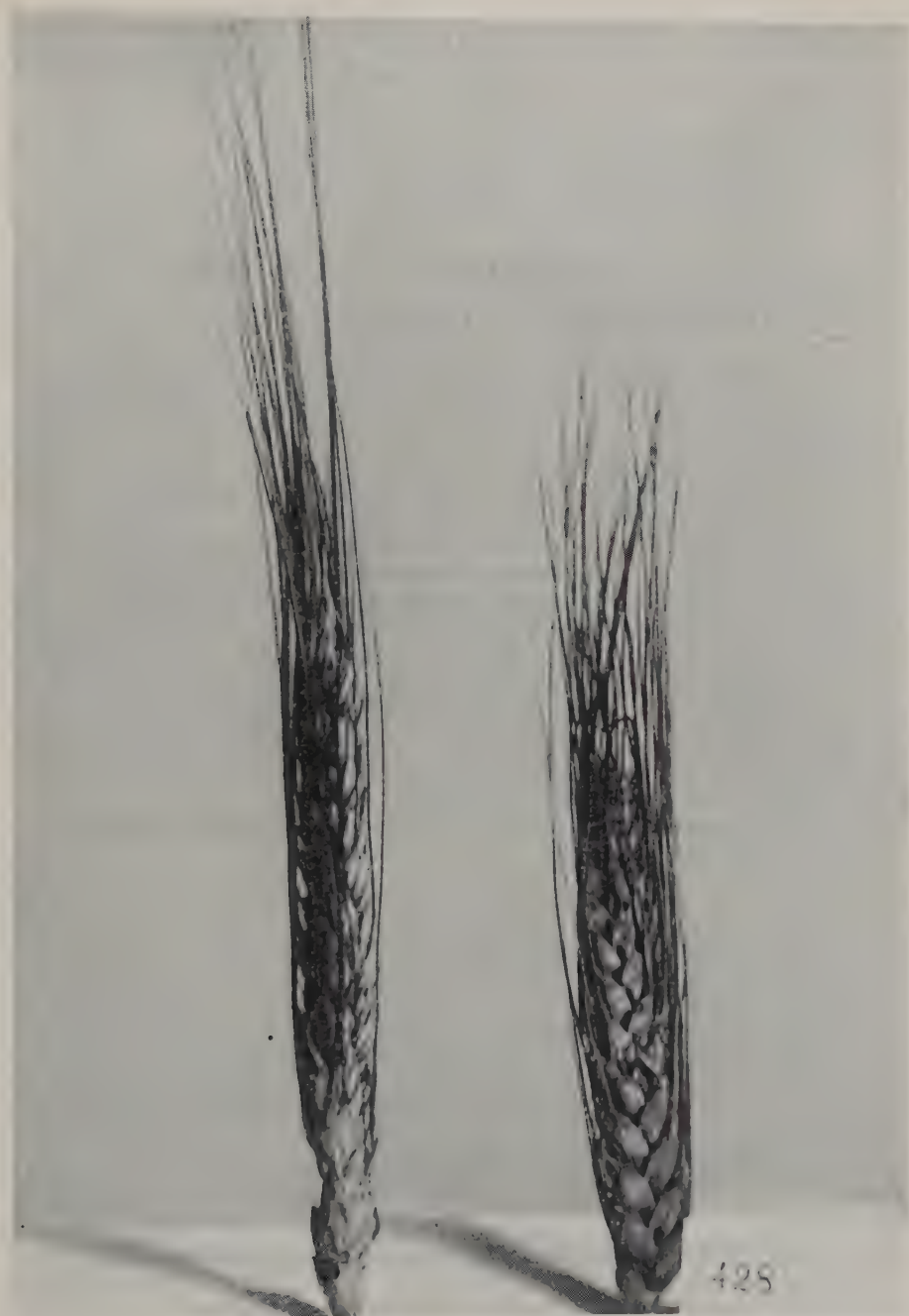


FIG. 53. — *T. durum* L. *coeruleus* (Bayle-Bay) Koenr.
« ZINGARELLO » di Potenza.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: comparsa.

Accestimento: basso 4-5-8-12 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

BF) Var. *hordeiforme* Koein. R. R. G. D.

254 BF) “**LIONESI**” di Avellino (357)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-conica, all'apice, a sezione quasi circolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,6 × mm 12 × mm 12,5 (lunghe, larghe), con 25 spighe fertili, D = 19,8 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 2; fertilità mediana.

Reste: mediane e lunghe (cm 12,5-17), di colore rosso, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,5 × 3,7), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla quasi assente, dente laterale poco evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-chiaro), mediane e mediane (mm 6,96 × 2,92 × 3,19), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 176-178-180 (cm 178), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad R \frac{3}{4} \frac{3}{2} . \quad R G \quad 23. \quad D \quad 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 229.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: 6-8-10 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

255 BF) “**MARTINELLA**” di Messina (359)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rotonda leggermente rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,5 × mm 12,1 × mm 6,7 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, D = 18,4 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,5-22), di colore leggermente rossiccio, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo tendente al rossiccio, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 12,6 × 3,3), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo tendente al rosso), mediane e mediane (mm 7,92 × 2,84 × 3,26), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona tendente al pianoconvessa, a solco mediano e margini leggermente smussati, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 156-158-160 (cm 158), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} \quad 43. \frac{R}{D} \quad GO \quad 21. \frac{D}{R} \quad 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da altamente resistente a immune.

Accestimento: mediano 6-9-18 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,7.

256 BF) “**ROSSELLO**” di Messina (362)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,3 × mm 12,1 × mm 9,1 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 21,3 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore rosso, portamento divergente, o parallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,5 × 3,7), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,1, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,08 × 3,06 × 3,35), di forma ovata leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi leggermente smussati, a struttura cornea con piccole tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 162-166-167 (cm 165), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. R \ 5 \ \frac{3}{2} . RGO \ 23. \frac{D}{R} \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-6-8 (6,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

257 BF) “**ROSSIA**” di Cosenza (368)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,8 × mm 11,2 × mm 9,5 (lunghe, mediane), con 25 spiglette fertili, D = 23,1 (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore rossastro, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-rossiccio, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 9,9 × 3,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm 8,09 × 3,08 × 3,31), di forma ovata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 170-172-181 (cm 174,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. R \ 53. RGO \ 23. D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 11-12-14 (12,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

258 BF) “**ROSSIA A**” di Potenza (369)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, molto tendente al piramidato, sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,8 × mm 12,9 × mm 11 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, D = 23,5 (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19-21), di colore rosso, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11 × 3,9), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma flessa ed uncinata.

Cariossidi: di colore giallo (giallo leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,53 × 3,52 × 3), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 183-185-188 (cm 185,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ R } 53. \text{ RGO } 2 \frac{1}{2} \cdot \frac{D}{R} 232$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-10 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,2.

259 BF) “**ROSSIA B**” di Potenza (366)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compresa tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 11,2 × mm 8,2 (lunghe, mediane), con 23 spighette fertili, D = 20,5 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 14-21), di colore giallo-rossiccio, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,2 × 2,9), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subvello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,29 × 2,84 × 2,90), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 182-188-189 (cm 186,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ R } 43. \text{ RGO } 23. \frac{D}{R} 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-8-12 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

260 BF) “**ROSSIA C**” di Potenza (367). Fig. 54

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 13,2 × mm 13,2 × mm 10,9 (lunghe, larghe), con 24 spighette fertili, D = 18,2 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15-19,5), di colore giallo-rosso, portamento parallelo, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11,2 × 2,9), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,1, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo chiaro con rossiccio), lunghe e mediane mm 8,33 × 3,29 × 3,52), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 191-192-194 (cm 192,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 42. RGO 2 \frac{1}{3} \cdot \frac{D}{R} 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 7-14-17 (12,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

261 BF) “**ROSSO**” di Nuoro (371)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,3 × mm 10 × mm 12 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 26,5 (mediana).



FIG. 54. — *T. durum* L. var. *hordeiforme* Koern.
«ROSSIA C» di Potenza.

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 18,8), di colore rossiccio, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 9,2 × 2,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,9, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro tendente al rossastro), mediane e mediane (mm 7,26 × 3,44 × 3,50), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona tendente al pianoconvesso, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 142-149-152 (cm 147,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

322. R 53. RGO 23. D 222

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: alto 15-19-24 (19,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

262 BF) "RUBIU" di Sassari (372)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,2 × mm 7,9 × mm 10,6 (lunghe, strette), con 21 spighette fertili, D = 17,0 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 17-26), di colore rossastro, portamento parallelo-semieretto, consistenza, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 12,2 × 3,6), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,9, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro sino al rosso), lunghe e mediane (mm 9,03 × 2,93 × 3,07), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 168-176 (cm 172), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

311. R $\frac{4}{5}$ $\frac{2}{3}$ X. RGO 23. D 322

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 9-10 (9,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,5.

263 BF) “**RUSSELLO**” di Caltanissetta (374)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,9 × mm 14,1 × mm 11,9 (lunghe, larghe), con 24 spighe fertili, $D = 18,6$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 22), di colore giallo-rosso, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo su decolorato-rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,9 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm 8,37 × 3,02 × 3,25), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 151-156 (cm 153,5), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 43. \frac{R}{D} GO 2 \frac{1}{3} \cdot D 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: alto 11-21 (16 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

264 BF) “**RUSSIEDDU**” di Matera (375)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 12 × mm 11,2 × mm 13,3 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, $D = 18,3$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20), di colore rosso, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 13,5 × 4,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm 8,49 × 3,05 × 3,54), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini leggermente smussati, a dorso subzigrinato e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 158-159-165 (cm 160,7), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad R \ 43. \quad \frac{R}{D} \ GO \ 21. \quad D \ 322.$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 3-10-11 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

265 BF) “**SARAGOLLA**” di Campobasso (379)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 14,6 × mm 11,5 (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, D = 22,3 (mediana).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18,7), di colore rosso, portamento divergente, più grosse alla base e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,5 × 4,2), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,34 × 2,63 × 3,30), di forma ovata-rotondeggiante, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco assai profondo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 188-192-193 (cm 191), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad R \ 43. \quad RGO \ 23. \quad D \ 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 9-12-17 (12,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

266 BF) “**SARAGOLLA**” di Campobasso (390)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compresa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 15,5 × mm 14,3 (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, D = 20,5 (bassa).

Spighette: con 2-3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità bassa-mediana.

Reste: lunghe (cm 12,5), di colore decolorato-rosso, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato sfumato di rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11 × 4,8), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm 8,26 × 3,02 × 3,28), di forma ovata-ellittica, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano stretto e margini angolosi, a dorso subzigrinato, a struttura farinosa.

Culmo: statura mediana cm 73-76-174 (cm 107,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 43. \frac{R}{D} G O 23. D 32 \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 6-9-17 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

267 BF) “**SARAGOLLA**” di Chieti (380)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione quasi circolare, apice acuminato, dimensioni cm 13,2 × mm 12,4 × mm 13,4 (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, D = 18,9 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1 o assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 22), di colore rosso, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $11,5 \times 3,5$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm $8,33 \times 2,93 \times 3,10$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano largo e margini smussati, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 198-201-205 (cm 201,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad R \ 43. \quad RGO \ 23. \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 8-9-17 (11,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,9.

268BF) “SICILIANU” di Nuoro (39I)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,8 \times$ mm $10,1 \times$ mm 9,1 (lunghe, mediane), con 24 spighette fertili, $D = 22,2$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore giallo rossiccio, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorato su rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times 4,5$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $9,36 \times 2,98 \times 3,18$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 173-176-179-185 (cm 178,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \frac{R}{D} 55. \frac{R}{D} \text{ G O } 13. \frac{D}{R} 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: 4-5-6-6 (5,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,4.

269 BF) “**TANGHERO**” di Nuoro (393)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,9 × mm 12,2 × mm 11,6 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 20,2 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore giallo-rossiccio, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: rossicce e decolorate (gialle tendenti al rossiccio), a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,6 × 4,1), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo), mediane e mediane (mm 7,71 × 2,99 × 3,45), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 155-157-160-161 (cm 158,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 53. \frac{R}{D} \text{ G O } 21. D 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente ad altamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-9-9 (7,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,2.

270 BF) “VINCETUTTI” di Palermo (396)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forme cilindrico-compresa, a sezione rettangolare, quasi rotonda in alcuni, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 11,8 × mm 14,1 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 19,6 (bassa).

Spighette: con 5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità alta.

Reste: lunghissime (cm 21,5), di colore rosso, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,6 × 6,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,6, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), mediane e mediane (mm 7,68 × 2,87 × 3,58), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana e margini angolosi, a dorso subzigrinato e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 158-161-163-163 (cm 161,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

321. R 53. RGO 21. D 222

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 3-4-7-12 (6,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,7.

RIASSUNTO

In questa prima parte, concernente i frumenti tetraploidi del *Triticum durum*, sono descritte le cultivar appartenenti a 11 varietà botaniche. È descritta come nuova la var. *afronigrum*.

SUMMARY

A REVISION OF THE OLD ITALIAN VARIETIES IN RELATION TO MEDITERRANEAN WHEATS

III. *TRITICUM DURUM* L. I.

By RAFFAELE CIFERRI and MARIO BONVICINI

This first part concerns the cultivars of the tetraploid wheat *Triticum durum*. Cultivars of 11 botanical varieties are described. The variety *afronigrum* appears to be new to science.

GIOVANNI CERESA

SU LA VALIDITÀ DEL SAGGIO AL ω -IDROSSIMETIL-FURFUROLO PER LA RICERCA DEI MOSTI CONCENTRATI NEI VINI LIQUOROSI

Nel commercio d'esportazione della nostra produzione di vino liquoroso verso la Germania è stato più volte sollevato il dubbio che alcuni dei detti prodotti siano preparati partendo da mosti concentrati. E detta presunzione viene basata sul riconoscimento nel vino di tracce di ω -idrossimetilfurfurolo.

Premettiamo che nella preparazione dei concentrati il mosto viene ridotto a circa 1/4 del suo volume iniziale per evaporazione dell'acqua a mezzo del vapore circolante nell'intercapedine degli apparecchi di concentrazione o in fasci tubolari immersi nel mosto. La concentrazione si opera di solito a temperature varianti fra 40-42° C, ma molto sovente tali temperature vengono largamente superate.

L'esposizione a dette temperature oltre ad influenzare la concentrazione delle sostanze proteiche e degli acidi fissi, provoca la perdita quasi completa di vitamine e di enzimi, nonché una alterazione delle sostanze zuccherine, le quali nei concentrati di mosto possono anche raggiungere un tenore di 650-800 g per litro.

D'altra parte si è notato che più lungo è il tempo della pastorizzazione e più alta è la temperatura, più facilmente si formano prodotti di alterazione o meglio di retrogradazione degli zuccheri.

Numerosi studi trattano la disidratazione degli zuccheri per effetto del calore. Notiamo che non è facile stabilire con precisione i prodotti che si formano nel primo stadio di disidratazione, in quanto parecchie reazioni procedono contemporaneamente con conseguenti passaggi a diversi composti intermedi.

Negli stadi finali, invece, è certo che si formano delle anidridi degli zuccheri (1, 2) e da queste, per ulteriore perdita d'acqua, si originano prodotti diversi di polimerizzazione (3) insieme con prodotti di decomposizione quali formaldeide e ω -idrossimetilfurfurolo (4, 5).

In teoria tali prodotti di disidratazione si potrebbero anche trovare durante la preparazione dei vini liquorosi, poichè ad una certa fase della lavorazione si procede ad una pastorizzazione del prodotto.

È noto che tale tecnica, ormai largamente adottata unitamente alla sterilizzazione dei mosti, consiste nel portare il mosto, convenientemente defecato e addizionato di speciali preparati enzimatici che decompongono le sostanze proteiche e facilitano la flocculazione di altri costituenti colloidali, ad una temperatura fra 75-80° C e mantenerla per un periodo di tempo più o meno lungo, dipendente dalla lavorazione che si deve effettuare. Si inibisce in tal modo la fermentazione e si assicura la conservazione del mosto: si ottengono così i « mosti sterili » i quali vengono per la maggior parte destinati al consumo estero, mentre in Italia sono pressochè sconosciuti (6).

Era pertanto interessante verificare se la detta degradazione si verificasse anche in pratica per effetto della pastorizzazione e se, come è già stato notato da altri, la quantità di ω -idrossimetilfurfurolo aumenta con il tempo e con la temperatura di riscaldamento (7).

Uno studio sulla formazione di ω -idrossimetilfurfurolo nei vini sottoposti a concentrazione o a « caramellizzazione » incontrollata è stato effettuato da N. N. Prostoserdov e R. D. Taranova (8), i quali per il rilevamento si servivano della determinazione colorimetrica con floroglucina (9).

Altre reazioni specifiche per la determinazione dell' ω -idrossimetilfurfurolo sono quelle di Dische con difenilammina, acido acetico e acido solforico (10), con β -metilindolo in soluzione cloroformica (11), con lo studio dello spettro nell'ultravioletto (12).

Per la ricerca per mezzo della cromatografia su carta sono importanti i lavori di A. Gottschalk e S. M. Partridge (13), nonchè di F. Schneider e G. A. Erlemann (14).

Per le presenti indagini abbiamo scelto la via cromatografica, come quella che si presentava più rapida e sicura.

PARTE SPERIMENTALE

Si è dapprima preparato l' ω -idrossimetilfurfurolo con il metodo di Haworth-Jones (15).

Per il particolare studio dell'applicazione alla cromatografia su carta sono stati usati lo stesso eluente e lo stesso rivelatore adoperati per la determinazione delle destrine e già descritti nel lavoro precedente.



Separazione cromatografica dell' ω -idrossimetilfurfurolo nel miele artificiale (1):

- A) ω -idrossimetilfurfurolo
- B) zuccheri riducenti del miele

Eluente: soluzione di Dendonder (alcool n. butilico-alcool etilico-acqua = 4:1,1:1,9).

Rivelatore: ftalato di p. anisidina (1,23 g di p-anisidina + 100 cc di alcool etilico + 1,66 g acido ftalico).

Per la determinazione si usa la carta Whatman n. 1 e la tecnica cromatografica ascendente. Dopo deposizione della sostanza sulla carta nel modo solito (100 γ di una soluzione all'1 % di ω -idrossimetilfurfurolo) si lascia che il fronte del solvente eluente raggiunga 20 cm circa di corsa effettiva (3-3 $\frac{1}{2}$ ore); si toglie la striscia e la si fa asciugare all'aria per mezzora. Si pone a saturare ai vapori di acido cloridrico e poi si spruzza con il rivelatore. Compaiono così subito ben nette le macchie gialle in corrispondenza all' ω -idrossimetilfurfurolo. Come confronto, non avendo a disposizione dell' ω -idrossimetilfurfurolo puro, ci si può anche servire di una soluzione al 20 % di miele artificiale e di cui se ne usa circa 0,01 ml.

Nella allegata figura è riportata la cromatografia su carta Whatman n. 1 dell' ω -idrossimetilfurfurolo, sia di quello puro da noi ottenuto col metodo di Haworth-Jones, sia di quello presente nel miele artificiale, dopo tre ore e mezza di corsa effettiva dell'eluente.

Dagli studi effettuati si può senz'altro affermare che durante la pastorizzazione e la sterilizzazione dei vini liquorosi si formano dei prodotti di alterazione degli zuccheri ottenendosi generalmente negli ultimi stadi di detta trasformazione dell' ω -idrossimetilfurfurolo.

Quindi la presenza di detta sostanza non legittima l'affermazione di una effettiva preparazione dei vini liquorosi dai mosti concentrati, in quanto è sufficiente la temperatura degli enotermi per provocare la disidratazione degli zuccheri.

Inoltre la quantità di ω -idrossimetilfurfurolo è tanto maggiore quanto più prolungata è la durata del trattamento e quanto più elevata è la temperatura raggiunta.

BIBLIOGRAFIA

- (1) WOLFROM, M. L., BINKLEY, W. W., SHILLING, W. L., and HILTON, H. W. *J. Am. Chem. Soc.*, 1951, 73, 3553.
- (2) WOLFROM, M. L., and BLAIR, M. G. *J. Am. Chem. Soc.*, 1948, 70, 2406.
- (3) PICTET, A., et ROSS, J. H. *Helv. Chim. Acta*, 1922, 4, 613.
- (4) JOSZT, A., u. MOLINSKI, S. *Biochem Z.*, 1953, 282, 269.
- (5) BERGDOLL, M. S., and HOLMES, E. *Food Research*, 1951, 16, 50-6.
- (6) TARANTOLA, C., CAMPISI, C., BOTTINI, E., ed EMANUELE, E. *Industrie agrarie*. Torino, U.T.E.T., 1954.

- (7) PORTER, W. L., BUCH, M. L., and WILLITS, C. O. *Food Research*, 1952, 17, 475-81.
- (8) PROSTOSERDOV, N. N., TARANOVA, R. D. *Vinodelie i Vinogradarstvo S.S.S.R.*, 1949, 9, N. 11, 43-4.
- (9) KLINGSTEDT, F. W. Z. *Anal. Chem.*, 1925, 66, 129-60.
- (10) DISCHE, Z. *Mikrochemie*, 1930, 8, 4-32.
- (11) GRAUER, A. *Anal. Chim. Acta*, 1953, 8, 426-8.
- (12) TURNER, J. H., REBERS, P. A., BARRICK, P. L., and COTTON, R. H. *Anal Chem.*, 1954, 26, 898-901.
- (13) GOTTSCHALK, A., and PARTRIDGE, S. M. *Nature*, 1950, 165, 684-5.
- (14) SCHNEIDER, F., u. ERLEMANN, G. A. *Zucker-Beihefte*, 1951, 3, 40-3.
- (15) HAWORTH, W. N., and JONES, W. G. M. *J. Am. Chem. Soc.*, 1944, 66, 667-70.

RIASSUNTO

Viene descritto un metodo cromatografico su carta per l'identificazione dell' ω -idrossimetilfurfurolo nei mosti concentrati e nei vini liquorosi. La concentrazione a temperature relativamente alte e la pastorizzazione favoriscono la formazione dell' ω -idrometilfurfurolo.

SUMMARY

VALIDITY OF ω -HYDROXYMETHYLFURFURAL ESSAY FOR RESEARCH OF CONCENTRATED MUSTS IN SPIRITUOUS WINES

By GIOVANNI CERESA

A paper chromatographic method is presented for the identification of ω -hydroxymethylfurfural in musts, in concentrated wines and similar beverages.

Concentration at relatively high temperatures and pasteurization favour the formation of ω -hydroxymethylfurfural.

ANDRÁS KOVÁCS e FRANCO FALCHIERI

SAGGI DI DILAVAMENTO DI FUNGICIDI IN LABORATORIO *

La resistenza al dilavamento provocato dalla pioggia è, certamente, una delle caratteristiche più importanti dei fungicidi. Può essere ricordato in proposito una frase di Horsfall: « La pioggia cancella la maggior parte delle speranze riposte in nuovi, promettenti fungicidi ».

L'importanza della resistenza al dilavamento è stata messa in luce fin dai primi tempi della fitoiatria (Millardet e David, 1886; Perraud, 1898).

In quest'ultimo periodo, col rapido evolversi della fitoiatria la determinazione della resistenza al dilavamento dei fungicidi ha assunto un'enorme importanza e ad essa sperimentatori qualificati hanno dedicato accurate prove di campo, di serra e di laboratorio.

Il principio dei saggi di laboratorio è generalmente il seguente: gli antiparassitari vengono spruzzati su superfici di vetro, di nitro-cellulosa oppure anche su foglie; poi sono lasciati asciugare. In seguito vengono dilavati con pioggia artificiale o mediante immersione in bacinelle contenenti acqua distillata, con o senza agitazione. Infine si lasciano asciugare le superfici e si determina la quantità di residuo di anticrittogamico con analisi chimica oppure si saggia la sua efficacia per via biologica, facendo germinare su tali superfici dei germi fungini (metodo biologico).

Heuberger (1940) paragonando il DL 50 ottenuto su superfici appena trattate con quello ottenuto dopo il dilavamento ottenne il cosiddetto coefficiente di tenacità (« tenacity coefficient »), che è un valore statico.

Sviluppando il metodo di Heuberger, Rich ed altri (1952) hanno spruzzato su vetrini una quantità di fungicida pari al DL 95, li hanno poi lavati in una bacinella ed hanno determinato l'efficacia del residuo. Con i risultati ottenuti dalle prove hanno tracciato — in un sistema di assi cartesiani — una retta che indicava l'andamento dell'efficacia in rapporto ai tempi di dilavamento.

Nel caso di determinazione chimica il procedimento è quasi del tutto simile a quello sopra descritto per le prove biologiche salvo che la deter-

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

minazione dei residui viene fatta non con quello biologico, ma con il metodo chimico.

Il metodo biologico ha, però, due difetti:

1) le prove vengono effettuate, di solito, su vetro o su nitrocellulosa per la difficoltà del conteggio delle spore germinanti su foglie, benchè la superficie fogliare influisca con la sua struttura fisica e la sua conformazione chimica sull'adesione (Wenzl e Kahl, 1950), nonchè sulla solubilità degli antiparassitari (Martin e Somers, 1957);

2) la resistenza del fungicida al dilavamento è molto diversa a seconda che si adoperi una concentrazione elevata (come nella pratica comune) o una diluizione molto spinta (per esempio DL 95). Questi risultati sono riferiti da Rich (1954) che ha effettuato prove con poltiglia bordolese e Zineb. Il difetto della determinazione chimica è che non esiste un metodo semplice di laboratorio per ogni principio attivo, per cui mancano dati su parecchi fitofarmaci importanti e, d'altra parte, i risultati si riferiscono alla quantità di un certo composto, ma non all'efficacia dei residui.

Tali difetti sono stati eliminati nelle prove realizzate in parte nel nostro Istituto (Fontana e Casarini, 1959), nelle quali i risultati ottenuti con metodi chimici e biologici hanno dimostrato un parallelismo soddisfacente.

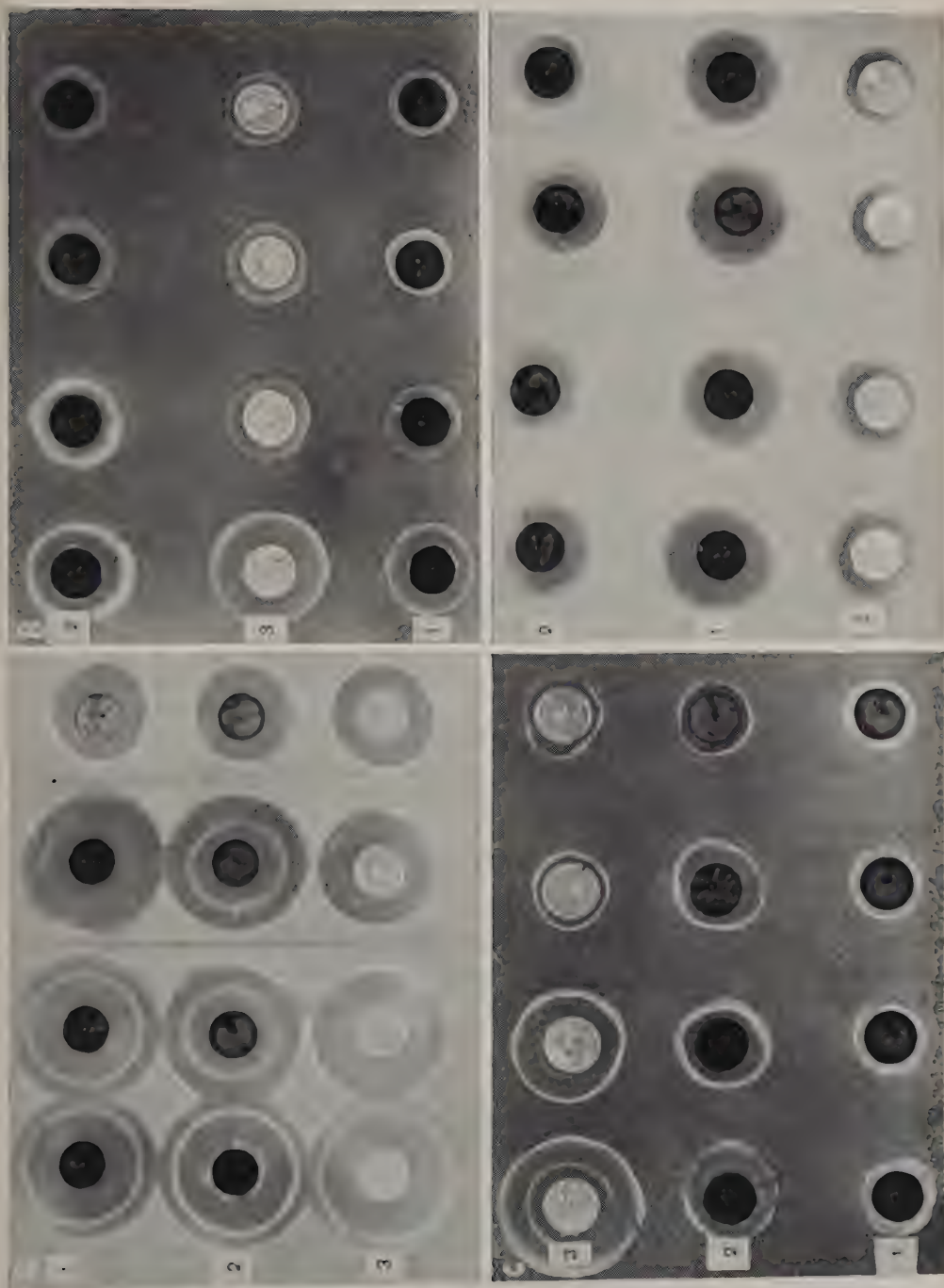
Continuando questo lavoro, il nostro scopo è stato da un lato quello di elaborare un metodo più rapido e più standardizzabile e quindi più adatto agli scopi laboratorio-industriali e dall'altro lato di chiarire alcuni aspetti circa la dilavabilità di alcuni ditiocarbammati paragonandoli fra di loro ed alla poltiglia bordolese.

Materiali e metodi delle prove

Nelle prove sono state usate foglie di *Ligustrum* sp. e di *Prunus laurocerasus* e, come superficie artificiale, il polietilene.

Da queste superfici sono stati ricavati dei dischetti del diametro di mm 12,3 che sono stati spruzzati con i fungicidi da saggiare. Per determinare la quantità di fitofarmaco pervenuta sui dischetti e per controllare l'uniformità di distribuzione, sono stati disposti in mezzo ai dischetti di plastica e di foglia, dei dischetti di carta cromatografica (dischi speciali per « Penicillin test », Schleicher e Schuell, anch'essi di 12,3 mm di diametro).

Per i saggi sono state usate sospensioni allo 0,3 % dei seguenti anticrittogamici: Zineb (Tiezene all'80 % di principio attivo), Ziram (Zerlate, al 76 % di p. a.) e TMTD (Pomarsol forte, all'80 % di p. a.). Insieme con questi tre fungicidi organici è stata usata la poltiglia bordolese neutra all'1 % di solfato di rame.



Effetto inibente di alcuni fungicidi senza dilavamento e dopo 10, 31 e 92 mm di pioggia artificiale

A = TMTD; B = Zineb; C = Ziram; D = poltiglia bordolese.
1 = foglia di ligustro; 2 = foglia di *Prunus laurocerasus*; 3 = disco di polietilene.

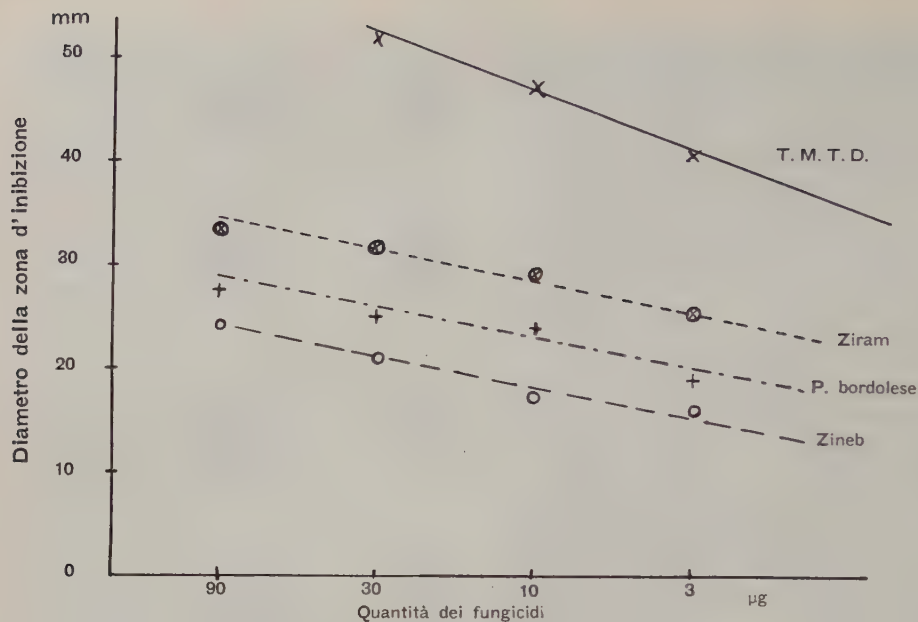


FIG. I. — Diametro delle zone d'inibizione con varie quantità dei fungicidi saggianti.

I dischi trattati con gli anticrittogamici sono stati fatti asciugare fissati con uno spillo ad una tavoletta di legno, messi in una piattaforma rotante e sottoposti al dilavamento. Una parte di essi non è stata lavata ed ha costituito il confronto. I dischetti sono stati lavati con acqua corrente a 13° C per 2, 6 e 18 minuti con un ugello che produceva una pioggia fine.

Durante l'irrorazione è stato posto sul piatto rotante un telaio con 11 provette per misurare la quantità e controllare l'uniformità della pioggia artificiale.

Dopo il dilavamento, i dischetti sono stati fatti asciugare e messi su lastre di agar dello spessore di 1,2 mm, seminate con spore di *Saccharomyces carlsbergensis* ATCC 9080 (agar 1 %, solfato di diidrostreptomina 500 p.p.m. e spore di *S. carlsbergensis* 2×10^6 /ml) e quindi in termostato a 30° C.

Quella parte di anticrittogamico che non ha subito il dilavamento, si diffondeva nell'agar ed impediva la moltiplicazione delle spore del lievito « test » con le quali veniva a contatto provocando dopo 24 ore un'area circolare d'inibizione.

Per poter determinare la quantità di sostanza che non ha subito il dilavamento, sono state preparate serie di diluizioni note, ne sono stati prelevati 0,09 ml con pipette automatiche e posti sui dischetti di carta cromatografica (fig. 1).

Paragonando le zone d'inibizione prodotte dai dischetti di foglia e di polietilene dilavati con quelle prodotte dai dischetti non dilavati (fig. 2) e dai dischetti imbevuti con varie quantità di fungicidi (fig. 1), si ha l'andamento del dilavamento del fungicida saggiato.

Le prove sono state impostate con 4 ripetizioni.

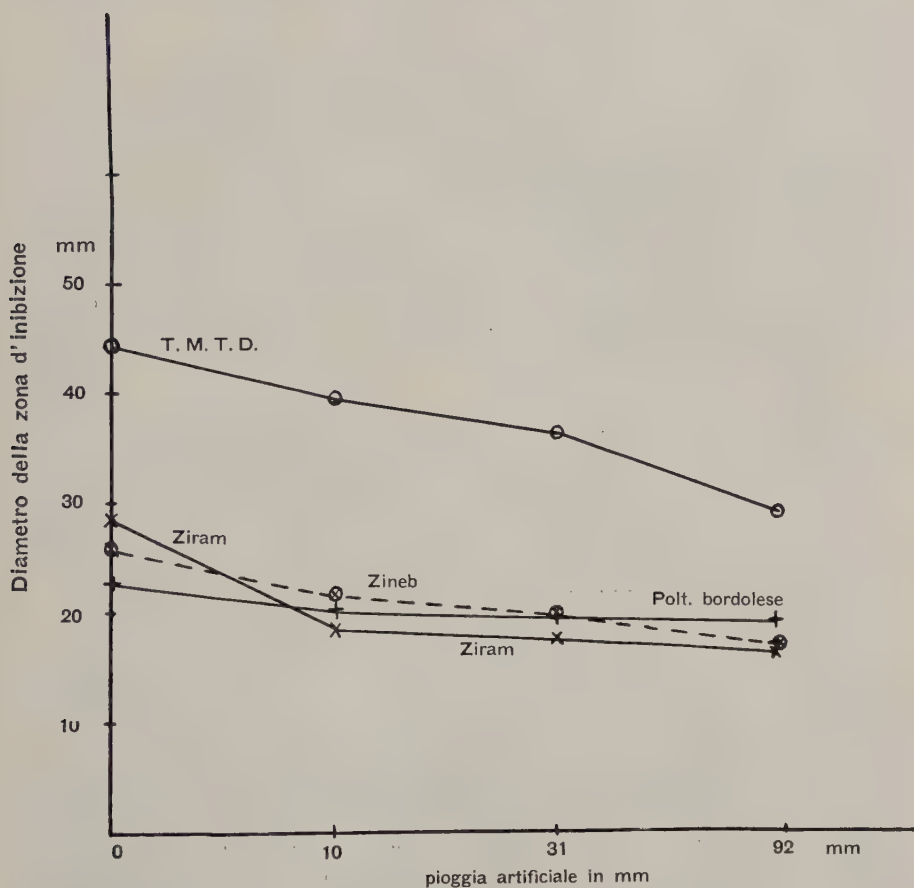


FIG. 2. — Diametro delle zone d'inibizione d'accrescimento del fungo «test» dopo varie quantità di pioggia.

Risultati

a) Controllo dei metodi

I dischetti di carta cromatografica disposti fra quelli di foglia e di plastica, per controllare l'uniformità dello spruzzamento dei fungicidi, hanno dato le zone di inibizione raccolte dalla tabella I che dimostra un'uniformità sufficiente.

TABELLA I. - Controllo dell'uniformità di spruzzamento

Fungicida	Diametro della zona di inibizione in mm.			
	a	b	c	d
Zineb	29	29	28	29
T M T D	42	42	42	42
Polt. bordolese	25	25	28	27

Nelle provette poste sul tavolo rotante per controllare la quantità e l'uniformità della pioggia artificiale durante il dilavamento sono stati raccolti 92 ± 6 mm per ciascuna.

Per controllare se nelle foglie e nel polietilene usati non vi fossero sostanze che potessero provocare da sole zone d'inibizione (fitoncidi, cioè antibiotici delle piante superiori) abbiamo messo su strati di agar insemiati con *S. carlsbergensis* dei dischi non trattati con fungicidi. Non è stato però notato nessun effetto.

b) Confronto fra la dilavabilità dei prodotti saggiati

I risultati delle prove sono stati riuniti nella tabella II e nella fig. 2.

TABELLA II. - Dilavamento dei fungicidi saggiati dopo varie quantità di pioggia, e su varie superfici

Nome del fungicida	Tipo della superficie	Zone di inibizione in mm dopo			
		0	10	31	92 mm di pioggia
T M T D . . .	ligustro	$43,3 \pm 0,5$	$41,3 \pm 1,26$	$38,3 \pm 2,5$	$30,0 \pm 4,1$
	<i>Prunus laurocerasus</i>	$45,0 \pm 1,0$	$33,0 \pm 0,2$	$40,0 \pm 1,7$	$28,7 \pm 2,1$
	polietilene	$45,0 \pm 2,1$	$37,5 \pm 0,2$	$32,0 \pm 4,8$	$29,5 \pm 1,0$
Media		44,4	39,6	36,7	29,4
Ziram	ligustro	$22,8 \pm 0,9$	$18,5 \pm 0,6$	$18,6 \pm 1,5$	$16,5 \pm 7,5$
	<i>P. laurocerasus</i>	$20,6 \pm 2,3$	$15,3 \pm 1,0$	$17,6 \pm 1,5$	$14,2 \pm 1,0$
	polietilene	$33,7 \pm 1,5$	$22,3 \pm 4,0$	$16,3 \pm 0,6$	$17,3 \pm 2,3$
Media		25,7	18,7	18,5	16,0
Zineb	ligustro	$24,2 \pm 1,5$	$20,2 \pm 2,8$	$19,8 \pm 1,6$	$17,2 \pm 2,4$
	<i>P. laurocerasus</i>	$23,8 \pm 1,5$	$21,0 \pm 2,6$	$21,0 \pm 2,6$	$13,5 \pm 3,1$
	polietilene	$28,8 \pm 0,9$	$24,3 \pm 1,5$	$19,3 \pm 1,5$	$18,5 \pm 3,1$
Media		25,6	21,8	20,0	18,0
Poltiglia bordolese . . .	ligustro	$19,8 \pm 1,5$	$19,0 \pm 1,4$	$18,70 \pm 2,1$	$18,0 \pm 3,1$
	<i>P. laurocerasus</i>	$28,8 \pm 2,9$	$24,0 \pm 1,7$	$24,0 \pm 4,4$	$23,3 \pm 2,1$
	polietilene	$19,5 \pm 2,6$	$13,7 \pm 1,7$	$17,3 \pm 2,4$	$16,8 \pm 2,9$
Media		22,7	20,0	19,4	19,4

Per determinare la dilavabilità dei fungicidi e per esprimere questa loro caratteristica abbiamo confrontato le tangenti dell'angolo che le curve di dilavamento (fig. 2) e le rette della fig. 1 formano con l'asse dell'ascissa. Il coefficiente che si ottiene esprime la misura del dilavamento: più piccolo esso risulta meno dilavato è il fungicida. I risultati sono raccolti nella tabella III.

TABELLA III. - Dilavabilità dei fungicidi

Fungicidi	Dilavamento effettuato con mm di pioggia artificiale	Coefficiente di dilavamento
Poltiglia bordolese	92	0,25
T. M. T. D.	92	0,65
Zineb	92	0,66
Ziram	92	0,94
Ziram	10	2,31
Ziram	dai 10 ai 92	0,25

c) Confronto fra diverse superfici (fig. 3)

Confrontando l'andamento delle curve rispetto al dilavamento delle diverse superfici usate, e cioè foglie di Ligustro, di *P. laurocerasus* e polietilene, si può notare che i fungicidi sono stati generalmente dilavati in misura minore dalle superfici fogliari che non dal polietilene, benchè le piante sempreverdi usate avessero una superficie notevolmente liscia e in special modo il *P. laurocerasus*.

Un'altra differenza si può anche notare confrontando le zone di inibizione dei dischetti trattati ma non dilavati. Si può infatti vedere che quelli di foglie hanno prodotto un'area di inibizione minore rispetto a quelli di polietilene. Questo fenomeno si spiega col fatto che i fungicidi vengono, in parte, inattivati (Biedermann e Müller, 1951, Kovács e Garavini, in preparazione) o la loro diffusione viene ostacolata (a volte sollecitata) dalle sostanze che escono dalla cuticola o dalle cellule lesionate delle foglie. L'emissione di queste sostanze si ha, però, sia dalle foglie dilavate che da quelle non dilavate. Dal confronto di questi due risultati si ha l'eliminazione parziale dell'errore.

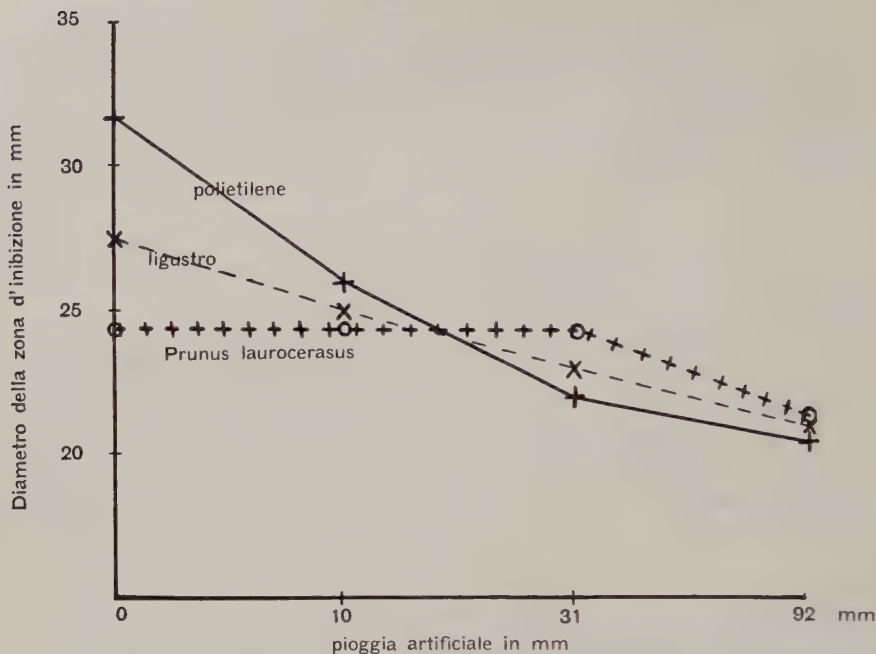


FIG. 3. — Influenza della natura delle superfici sul dilavamento dei fungicidi.

BIBLIOGRAFIA

- BIEDERMAN, W., und MÜLLER, E. Die Inaktivierung des gelösten Kupfers (II) in Fungiziden. *Phytop. Zeitschr.*, 1952, 18, 307-338.
- FONTANA, P., e CASARINI, B. Adesività e persistenza di alcuni anticrittogamici. *Progresso Agricolo*, 1959, 5, 209-222.
- HEUBERGER, J. W. A laboratory biological assay of tenacity of fungicides. *Phytopathology*, 1940, 30, 840-847.
- MARTIN, J. T., and SOMERS, E. Solubilization of copper by leaves and water-soluble acids from leaf wax. *Nature*, London, 1957, 180, 797-798.
- MILLARDET, A., et DAVID, M. E. Résultats de divers procédés de traitement sur le développement du mildiou. *Journ. Agr. Pratique*, 1886, 50, 764-770.
- PERRAUD, J. Recherches sur quelques moyens permettant d'augmenter l'adhérence des bouillies cupriques. *Comp. Rend. Acad. Sci.*, 1898, 127, 876-879.
- RICH, S. Dynamics of deposition and tenacity of fungicides. *Phytopathology*, 1954, 44, 203-213.
- WENZL, H., und KAHL, E. Benetzungsfähigkeit und Oberflächenspannung. *Pflanzenschutzberichte*, 1950, 5, 258-267.

RIASSUNTO

Dischetti di foglie e di polietilene sono stati trattati con sospensioni di Ziram, Zineb e TMTD allo 0,3 % e con poltiglia bordolese all'1 %, fatti asciugare e dilavati con pioggia artificiale.

La quantità di fungicida spruzzato sui dischetti e quella rimasta dopo 10, 31 e 92 mm di pioggia artificiale, è stata determinata col metodo di diffusione su lastre di agar che contenevano spore di *Saccharomyces carlsbergensis*, in base alla zona d'inibizione prodotta dagli anticrittogamici.

Confermando i risultati che si ottengono in campo e che sono stati ottenuti in una serie di prove di serra nel nostro Istituto (Fontana e Casarini, 1959), la poltiglia bordolese ha perduto poco della sua efficacia dopo il dilavamento, mentre il dilavamento subito dallo Zineb e dal TMTD è stato maggiore. L'efficacia dello Ziram è diminuita moltissimo all'inizio, ma poi, ai dilavamenti successivi, ha dimostrato una persistenza pari alla poltiglia bordolese. Questo fenomeno indica che lo Ziram aderisce bene sulla foglia e male su se stesso; perciò spruzzatane una quantità elevata ed esposto subito dopo a una pioggia, rimane solamente lo strato sottile a contatto con la foglia; sì che, almeno dal punto di vista che abbiamo esaminato, i prodotti acuprici ed in particolare lo Ziram dovrebbero essere distribuiti a dosi basse ed irrorati più frequentemente.

SUMMARY

LABORATORY TENACITY TRIALS WITH SOME FUNGICIDES

By ANDRÁS KOVÁCS and FRANCO FALCHIERI

Discs of leaves and of polyethylene were treated with zineb, ziram, TMTD and Bordeaux mixture. After drying, the discs were washed with artificial rain.

The deposits retained after 0, 10, 31 and 92 mm of rain were determined by the agar diffusion method using *Saccharomyces carlsbergensis* as a test organism. After raining, the Bordeaux mixture lost little of its activity, zineb and TMTD were washed away more; the activity of ziram diminished much after the first 10 mm of rain, but later on its resistance to rainfall became as great as that of Bordeaux mixture.

The fungicides were washed off less from leaves than from the artificial surface.

ANTONIO QUAGLIA

PROVE DI DISERBO CHIMICO E DI TOSSICITÀ IN COLTURE DI CAROTA E DI SEDANO *

Premessa

È nozione comune che, tra gli erbicidi chimici, alcuni — per esempio il Cloro-IPC — applicati generalmente su colture sensibili come cipolle, carote, ecc., hanno un'efficace e duratura azione contro le malerbe solo se usati a dosi massimali, spesso appena sopportabili dalle piante utili, mentre altri — per esempio i derivati dall'urea — sono dotati di un'energica attività già a piccole concentrazioni ma, a causa della loro elevata tossicità, trovano applicazione solo in particolari colture o in determinati periodi del ciclo vegetativo di esse (per esempio in pre-emergenza nelle asparagie).

Si può quindi porre il problema se sia consigliabile, per ottenere un effetto diserbante duraturo in una determinata coltura molto sensibile, usare erbicidi del primo gruppo alle massime dosi sopportabili dalle piante utili ovvero ricercare a quale dose minima i prodotti del secondo gruppo abbiano ancora un'azione erbicida sufficiente e nel contempo tossicità tollerabile.

Le prove che abbiamo iniziato nell'estate del 1958, in provincia di Treviso, hanno avuto essenzialmente questo scopo, e cioè esaminare fino a quale dose massima di un determinato prodotto, distribuito in un certo periodo, una coltura (nel nostro caso sedano e carota) possa resistere senza gravi danni e parallelamente osservare il comportamento della flora infestante nei confronti di questa dose e di quelle minori, verosimilmente non più tossiche per la coltura.

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

PARTE SPERIMENTALE

In questa prova sono stati sperimentati 4 prodotti (Monuron, Neburon, Cloro-IPC e 2,4-DES) variandone quattro volte le dosi di applicazione e due volte l'epoca di distribuzione, la prima in uno stadio giovanile (un mese dopo il trapianto) della pianta utile e la seconda in uno stadio adulto (cfr. tabella I).

I diserbanti sono stati tutti distribuiti in veicolo acquoso, nel quantitativo di litri $1/m^2$, mediante una piccola pompa a pressione; le dosi sono state calcolate in modo da superare i minimi ed i massimi medi suggeriti dalle case produttrici.

TABELLA I. - Schema della prova

Erbicida	Dosi $\times m^2 \times 1$ l acqua		Epoche di distribuzione per tutti i prodotti
	prodotto tecn.	princ. att.	
1) 3 - (p-clorofenil) - 1,1-dimetilurea (P.a. 80%) - Monuron, polvere bagnabile	1° mg 25	mg 20	
	2° » 50	» 40	
	3° » 100	» 80	
	4° » 200	» 160	
2) 1-n-butil-3 (3,4 diclorofenil) 1-metilurea (p.a. 18,5%) - Neburon, polvere bagnabile	1° mg 500	mg 92,5	1°: 10 giugno (un mese dopo il trapianto)
	2° » 1000	» 185,0	
	3° » 2000	» 370,0	
	4° » 4000	» 740,0	
3) Isopropil-N-(3-clorofenil) carbammato (p.a. 25%) - Cloro - IPC, emulsionabile	1° g 0,25	g 0,06	2°: 10 luglio
	2° » 0,50	» 0,125	
	3° » 1,0	» 0,25	
	4° » 2,0	» 0,50	
4) 2,4 dicloro fenossietil solfato sodico (p.a. 95%) - 2,4-DES, solubile	1° mg 100	mg 95	
	2° » 200	» 190	
	3° » 400	» 380	
	4° » 800	» 760	

Quanto alla scelta dei prodotti c'è da osservare che mentre il Cloro-IPC e il 2,4-DES sono indicati per il diserbo delle colture in questione, ma esplicano un'attività erbicida efficace solo a forti dosi, non sono indicati il Monuron e il Neburon che per contro sono molto attivi e tossici già a piccole concentrazioni.

Per ciascuna parcella della prova sono state coltivate 10 piante per ogni coltura, in due file (la semina è stata eseguita in posto, in marzo, e



Gli effetti tossici del Monuron sulle piante di sedano si manifestano principalmente sotto forma di clorosi fogliari seguite da necrosi basipete.

seguita da diradamenti e trapianti, in maggio, a seconda della necessità); le piante sperimentate sono state la carota (cv. « Mezzalunga di Nantes ») e il sedano (cv. « Verga d'oro »).

Il terreno dell'appezzamento destinato alla prova, fresco e piuttosto sciolto, è stato preparato con le regole più appropriate alle colture in oggetto; dato il numero rilevante di tesi a confronto (34), le parcelle sono state ridotte in superficie al minimo ($m\ 2 \times 1$) e la prova è stata organizzata secondo lo schema distributivo a graticcio triplice a tre repliche.

Per l'andamento delle condizioni atmosferiche durante la prova si veda la tabella II in cui sono riportate le temperature medie per decadi e le precipitazioni corrispondenti.

TABELLA II. - Temperature medie per decadi e precipitazioni corrispondenti

Decadi	T° med. C°	Precipitazioni mm
I-10 giugno . .	22 -	4/6:0,8; 5/6:0,4; 10/6:25,4
11-20 » . . .	21,5	11/6:9,12; 12/6:0,8; 13/6:3,5
21-30 » . . .	21,5	21/6:1,2; 22/6:5,8; 23/6:5,8 24/6:5,4 25/6:0,4 27/6:48
I-10 luglio . .	22,7	3/7:10,4
11-20 » . . .	25,7	17/7:21,8
21-31 » . . .	23,9	21/7:24; 22/7:4,9; 23/7:3; 24/7:9
I-10 agosto . .	24,2	4/8:0,5; 7/8:54
11-21 » . . .	24,6	13/8:5; 20/8:11 (grandine)
21-31 » . . .	21,5	22/8:0,2; 23/8:0,2; 26/8:0,4

Rilievo dei dati, risultati ed osservazioni

Per ogni tesi a confronto, e mediante periodici sopralluoghi, sono stati rilevati i seguenti dati:

a) grado d'infestazione, cioè il numero percentuale (rispetto al testimone fatto uguale a 100) delle piante infestanti, senza distinzione di genere e specie, presenti per metro quadrato, un mese dopo i trattamenti;

b) mortalità assoluta e percentuale delle colture causate dai trattamenti.

Le medie dei gradi d'infestazione e delle mortalità delle colture con le rispettive differenze minime significative sono raccolte nella tabella III; nella tabella IV sono invece rappresentate — valutandole sog-

**TABELLA III. - Medie dei gradi d'infestazione (g.d.i.)
e delle mortalità delle colture**

Prodotto	Dose kg/ha	Distribu- zione	g. d. i. %	Mortalità assoluta		Mortalità %	
				Sedano	Carota	Sedano	Carota
Monuron	0,250	1 ^a	22,3	0,33	0	3,3	0
»	0,500	»	20,9	3,33	4	33	40
»	1,0	»	14	6	5,3	60	53
«	2,0	»	2	9,6	9	96	90
»	0,250	2 ^a	28,3	0	0	0	0
»	0,500	»	27,6	1	1	10	10
»	1,0	»	20,3	6,6	6,6	66	66
»	2,0	»	5,2	10	9,3	100	93
Neburon	5,0	1 ^a	58,3	0	0	0	0
»	10,0	»	45,3	0,6	0,3	0	3
»	20,0	»	17	2,3	1,6	23	16
»	40,0	»	6,6	6	3,6	60	36
»	5,0	2 ^a	67	0	0	0	0
»	10,0	»	42,6	0	0	0	0
»	20,0	»	24	0,3	0	3	0
»	40,0	»	10,6	3	2,3	30	23
Cloro-IPC	2,5	1 ^a	57,3	0	0	0	0
»	5,0	»	48,6	0,3	0	3	0
»	10,0	»	24	4	2,6	40	26
»	20,0	»	6,3	6	6,3	60	63
»	2,5	2 ^a	87,3	0	0	0	0
»	5,0	»	45,3	0	0	0	0
»	10,0	«	23	1	0,6	10	6
»	20,0	»	7,3	6,3	3	63	30
2, 4 DES	1,0	1 ^a	58,3	0,6	0,3	6	3
»	2,0	«	39	2	2,6	20	26
»	4,0	»	16	5	4	50	40
»	8,0	»	6,6	9,3	9	93	90
»	1,0	2 ^a	61,6	0	0	0	0
»	2,0	»	49,6	0,6	1,6	6	16
»	4,0	»	20	2,3	2,6	23	26
»	8,0	»	8,6	7,6	6	76	60
Testimone			100	0	0	0	0
Diff. m. S.							
P = 0,01			6,29	1,27	2,36		
P = 0,05			5,01	0,96	1,79		



Il Cloro-IPC distribuito a forti dosi provoca, dopo pochi giorni dal trattamento su piante di carota, estese necrosi fogliari.

TABELLA IV. - Reazione delle piante infestanti sviluppate ai trattamenti

Pianta infestante	Monuron dosi kg/ha				Neburon dosi kg/ha				Cloro - IPC dosi kg/ha				2, 4 - DES dosi kg/ha			
	0,25	0,5	1	2	5	10	20	40	2,5	5	10	20	1	2	4	8
<i>Agropyrum repens</i>	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Agrostemma githago</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Bellis perennis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Bromus sterilis</i>	—	+	+	+	—	—	—	+	—	+	+	+	—	+	+	+
<i>Brassica</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Chelidonium majus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cynodon dactylon</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Centaurea cyanus</i>	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Euphorbia helioscopia</i>	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fumaria officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Lamium purpureum</i>	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Matricaria chamomilla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Papaver rhoeas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa pyramidalis</i>	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Polygonum</i> sp.	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Portulaca oleracea</i>	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Potentilla reptans</i>	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vinca major</i>	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Carota ÷ stadio giov.	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Sedano ÷ stadio giov.	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Carota ÷ stadio adulto	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Sedano ÷ stadio adulto	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

— — insensibile

— resistente con deperimento (clorosi, talvolta rallentamento della vegetazione)

+ + molto sensibile con effetto letale rapido
+ sensibile (necrosi, rallentamento marcato della vegetazione; anche effetto letale su piante giovani)



FIG. 1. — Parcelle non trattate di controllo (a sinistra, carote e a destra sedano) fortemente infestate da malerbe.



FIG. 2. — Dopo pochi giorni dal trattamento con M-nuron alla dose di kg/ha 0,250 — distribuito su coltura allo stadio adulto — le piante di sedano presentano sintomi di deperimento con disseccamenti fogliari (a sinistra) piuttosto estesi; dopo una quindicina di giorni le piante reagiscono al danneggiamento emettendo nuove foglie normali e possono in tal modo portare a termine il ciclo vegetativo regolarmente (a destra).

gettivamente e tenendo conto delle ripetizioni parcellari — le reazioni delle infestanti sviluppate ai trattamenti erbicidi (detta valutazione si è resa necessaria in quanto, mentre all'epoca del 1° trattamento non vi erano nelle parcelle generalmente malerbe sviluppate, al momento del 2°, parecchie piante infestanti erano germogliate od avevano raggiunto uno stadio adulto).

A breve commento dei risultati riportati nelle citate tabelle, aggiungiamo solamente qualche osservazione particolare sull'andamento della prova:

Monuron. — L'effetto erbicida di questo prodotto alla minore dose considerata di kg/ha 0,250 è stato relativamente buono — specie alla 1ª distribuzione con piante infestanti in germinazione o non ancora ben sviluppate — se si fa eccezione per la moderata resistenza delle Graminacee spontanee, del *Convolvulus*, della *Vinca*, ecc., che hanno continuato a vegetare regolarmente manifestando clorosi e necrosi fogliari; nei confronti delle giovani piantine di sedano il Monuron è apparso già lievemente tossico provocando alterazioni fogliari ed una modesta mortalità. Le piante adulte di sedano (2ª distribuzione) e quelle di carota, sia giovani che sviluppate, hanno sopportato invece agevolmente il trattamento che ha provocato solo un moderato rallentamento nello sviluppo. L'effetto erbicida ha avuto una durata di circa un mese.

Alle dosi del diserbante progressivamente maggiori è stata osservata, parallelamente all'intensificarsi dell'efficacia erbicida, un'aumentata sensibilità di entrambe le colture specie in stadio giovanile; le colture adulte che sembravano, dapprima, sopportare più agevolmente dosi elevate di erbicida — e reagire ai danneggiamenti emettendo nuove foglie normali — hanno in definitiva anch'esse fatto registrare un'elevata mortalità. Degni di rilievo sono apparsi gli effetti dell'erbicida sulle radici delle carote che rimangono piccole e deformi.

Neburon. — Il comportamento delle colture nei confronti di quest'erbicida è risultato molto simile a quello precedentemente descritto se si eccettua la maggiore resistenza delle piante, specie se adulte, fino a dosi relativamente elevate, che si traduce in una scarsa mortalità; non è invece apparsa ugualmente soddisfacente l'efficacia erbicida che solo a dosi di 20-40 kg/ha raggiunge risultati apprezzabili, con persistenza degli effetti per oltre un mese e mezzo dal trattamento.

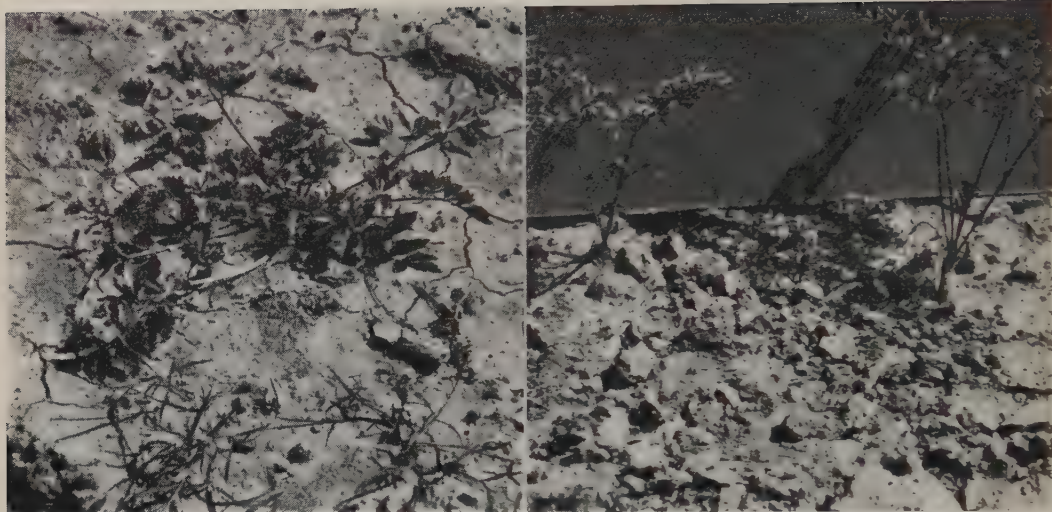


FIG. 3. — Il 2,4 - DES alla dose di kg/ha 2 ha dimostrato scarsi effetti tossici sulle colture ed insufficiente attività erbicida specie nei confronti delle gramigne (a sinistra); alla dose di kg/ha 4 l'attività erbicida è soddisfacente e trascurabili sono gli effetti tossici sulle colture specialmente se adulte (a destra).

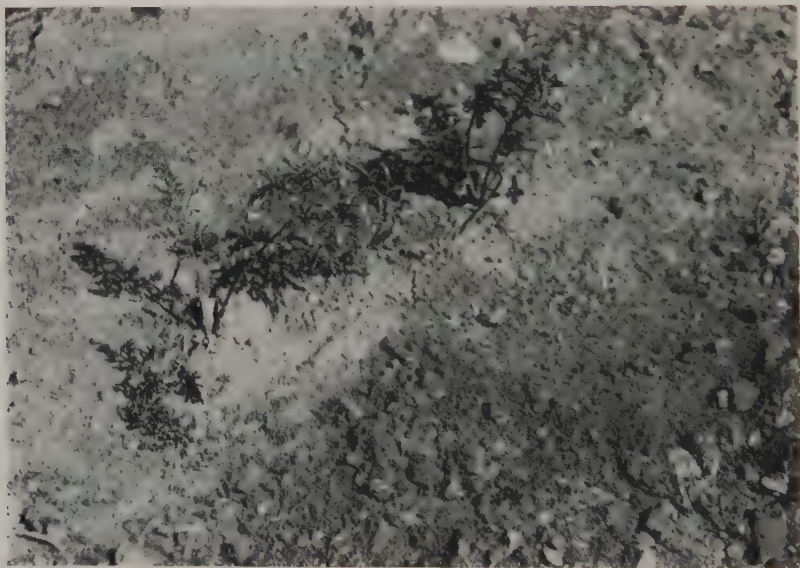


FIG. 4. — Il Cloro-IPC, distribuito alla dose di l/ha 10 su colture allo stadio adulto, ha fornito ottimi risultati senza provocare danneggiamenti alle piante utili.



FIG. 5. — Radici di carote piccole e deformi conseguenti alla distribuzione di 2,4 DES e Cloro-IPC a dosi super-ottimali (a sinistra, carota testimone).

Cloro-IPC. — Come era prevedibile, l'effetto erbicida del CIPC è risultato ottimale alle più elevate dosi d'impiego fornendo una buona prestazione anche nei confronti delle Graminacee infestanti più resistenti; le colture di sedano in stadio giovanile (e in minor grado quelle di carota) hanno mostrato una buona resistenza solo nei confronti di dosi di erbicida inferiori ai 10 l/ha. Le colture adulte hanno sopportato invece — manifestando solo rallentamento nello sviluppo e scarsa mortalità — anche dosi di oltre 10 l/ha.

Analogamente ai precedenti prodotti anche il Cloro-IPC può indurre, specie a dosi elevate e su piante di carota in stadio giovanile, deformazioni delle radici. La durata dell'effetto erbicida, delle dosi ottimali, si aggira intorno al mese e mezzo; in seguito compaiono per prime le Graminacee seguite da *Chenopodium* e *Portulaca* in numero esiguo.

2,4-DES. — Conformemente alle aspettative questo prodotto, a dosi di circa 4 kg/ha, si è mostrato attivo esclusivamente su piante infestanti in germinazione o ai primissimi stadi di sviluppo; analogamente la sua tossicità è apparsa notevole nei confronti delle colture in stadio giovanile e

lieve nei riguardi di quelle ormai adulte inducendo nelle prime disseccamenti fogliari o quanto meno riduzioni della taglia e malformazioni anche notevoli delle radici delle carote.

A dosi elevate di 8 kg/ha il 2,4-DES ha presentato un effetto erbicida ottimale e duraturo (nessuna pianta infestante è germinata per oltre due mesi dal trattamento) anche nei confronti di malerbe abbastanza sviluppate; in seguito è però comparsa nelle parcelle trattate qualche Graminacea (generi *Cynodon* e *Poa*), piccola e deperiente.

CONCLUSIONI

In linea generale, dai risultati ottenuti si possono ricavare le seguenti conclusioni:

1) Il Monuron alla dose minima considerata di kg 0,250/ha può essere usato nel diserbo delle colture di carota e di sedano con sicurezza purchè venga distribuito quando queste siano ormai in stadio adulto e non vi sia eccessiva presenza di Graminacee infestanti; infatti le dosi di erbicida maggiori che fornirebbero un controllo sufficiente su tutte le malerbe sono decisamente tossiche per le piante utili sia giovani che adulte.

2) Il Neburon, dovendo essere usato a dosi piuttosto elevate (circa 4-8 kg/ha di principio attivo) per avere il diserbo efficace, e considerata la sua tossicità, non pare molto adatto a essere adoperato per queste colture.

3) Per il Cloro-IPC la dose ottimale si aggira sui 10-15 l/ha e l'epoca di distribuzione più idonea sembra coincidere con uno stadio adulto delle colture.

4) Infine il 2,4-DES dimostra di poter essere usato con sicurezza nelle colture adulte; la sua dose ottimale si aggira sui 5-6 kg/ha pur potendo essere ancora insufficiente nei confronti delle Graminacee più resistenti. Questo prodotto, come il precedente, se distribuito in forti dosi e su piante utili in attivo sviluppo può indurre gravi anomalie nella forma delle radici delle carote.

In linea del tutto generale, le piante di carota hanno dimostrato una resistenza ai trattamenti, specie se in stadio molto sviluppato, lievemente superiore a quelle di sedano, come si può ricavare dall'esame degli indici di mortalità della tabella III.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BECKER, A. Beobachtungen und Erfahrungen bei der Unkrautbekämpfung in Zwiebeln und Möhren mit neuzeitlichen Bekämpfungsmittel. *Gesunde Pfl.*, 1958, 10 (4): 71. (Riass. in *Hort. Abs.*, 1958, 3609).
- (2) CHIAPPARINI, L. Sul diserbo in pre-trapianto ed in pre- e post- emergenza col Cloro-isopropil-fenilcarbammato (CIPC). *Not. mal. piante*, 1958, 45-46: 39.
- (3) EHLERS, M. Kombinationsversuche mit CIPC und CMU zur Unkrautbekämpfung in Gemüsekulturen. *Z. Pflanzenkr.*, 1957, 64: 479.
- (4) GUZMAN, V. L. Weed control in carrots with CIPC on organic soils. *Proc. 9th Annu. Mtg. Soth. Weed Conf.* 1956, 175. (Riass. in *Hort. Abs.*, 1957, 375).
- (5) GUZMAN, V. L. Post-transplanting weed control of celery in organic soils. *Weeds*, New York, 1957, 5: 40.
- (6) JASMIN, J., FERGUSON, W., and BROWN, F. Weed control in onion, mint and celery. *Proc. 9th Mtg. East. Sect. Nat. Weed Com.*, Truro, N. S., 1955.
- (7) MEEKLAH, F. A. Weed control in carrots. *N. Z. J. Agric.*, 1958, 96: 293. (Riass. in *Hort. Abs.*, 1958, 2507).
- (8) POTTS, S. F. Concentrated spray equipment, mixtures and application methods. Caldwell, N. J., Dorland Brooks, 1958.
- (9) Weed Control Handbook, 1957. Issued by the British Weed Cont. Coun., London.

RIASSUNTO

Sono state ricercate, in prove di campo, le dosi massime degli erbicidi Monuron, Neburon, Cloro-IPC e 2,4-DES, sopportabili da colture di sedano e carota — allo stadio adulto e giovanile — e le minime dosi di questi ancora dotate di sufficiente attività erbicida.

Per il Monuron le dosi di massima efficacia erbicida e minima tossicità sono risultate coincidenti, per colture molto sviluppate, e corrispondenti a circa kg/ha 0,250; per il Neburon la massima dose è risultata di circa kg/ha 10 per colture giovani e lievemente superiore per colture adulte, ma non assicura ancora un diserbo soddisfacente.

Anche per il Cloro-IPC ed il 2,4-DES le massime dosi sopportabili dalle colture sono apparse quelle che hanno anche la maggiore attività erbicida; esse sono risultate — per colture adulte — essere di circa l/ha 15 e kg/ha 4 rispettivamente. Le dosi inferiori di questi erbicidi hanno per le colture tossicità trascurabile, ma effetto erbicida incostante e insufficiente.

SUMMARY

TRIALS OF WEED CONTROL AND OF TOXICITY IN CULTURES OF CELERY AND CARROT

By ANTONIO QUAGLIA

Research has been made, in field tests, on the maximum doses of the weed-killers Monuron, Neburon, CIPC, and 2,4-DES, which can be tolerated by cultures of celery and carrot, in the mature and young stages, and the minimum doses of these herbicides which still have sufficient weed-killing activity.

For Monuron, the doses of maximum weed-killing efficiency and minimum toxicity seemed to coincide for highly developed cultures; they correspond to about 0.250 kg/ha. For Neburon, the maximum dose proved to be about 10 kg/ha for young cultures and slightly greater for mature cultures, but it does not yet assure a satisfactory weeding.

For CIPC and 2,4-DES also, the maximum doses which can be tolerated by the cultures appeared to be those having the maximum weed-killing activity; they proved to be 15 kg/ha and 4 kg/ha respectively, for mature cultures. The smaller doses of these herbicides have a negligible toxicity for the cultures but an unsteady and insufficient weed-killing effect.

TITO MANLIO BETTINI e GENNARO FREDELLA

SULL'EFFICIENZA DI ALCUNI METODI DI CONTROLLO DEL LATTE *

Il Comitato europeo per l'unificazione dei metodi di controllo del latte ammette tre modi di calcolare la produzione lattèa nella lattazione, che sono i seguenti (1):

1) si sommano le quantità del latte (e rispettivamente del grasso) osservate nei diversi controlli, si divide la somma ottenuta per il numero dei controlli, e si moltiplica il quoziente per il numero dei giorni della lattazione;

2) la produzione del latte (e rispettivamente del grasso) viene computata separatamente per ciascun intervallo fra due controlli consecutivi moltiplicando la produzione osservata in ciascun controllo, che è fatto cadere approssimativamente al centro dell'intervallo, per il numero dei giorni dell'intervallo stesso, e sommando i prodotti parziali così ottenuti (metodo cosiddetto « americano » o del « giorno centrale »);

3) la produzione del latte (e rispettivamente del grasso) viene calcolata separatamente per ciascun intervallo fra due controlli moltiplicando la produzione media di due controlli consecutivi per il numero dei giorni fra essi compreso (salvo che per il primo intervallo, la cui produzione si ottiene moltiplicando la produzione del giorno del primo controllo per il numero dei giorni che va dall'inizio della lattazione al giorno del controllo stesso), e facendo la somma dei risultati ottenuti (metodo cosiddetto « europeo » o di Fleischmann).

* Lavoro eseguito con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Ultimamente Carré ed altri (2), prendendo come base il metodo di Fleischmann, che essi ritengono come il più preciso, suggeriscono altri metodi, fra i quali ricordiamo quello denominato « C » e quello denominato « D »:

4) metodo « C »: raddoppiata la produzione del primo controllo, si fa la somma delle produzioni del latte (e rispettivamente del grasso) osservate nei diversi controlli, si divide tale somma per il numero dei controlli più uno, e si moltiplica il risultato per il numero dei giorni della lattazione;

5) metodo « D »: si fa la somma delle produzioni del latte (e rispettivamente del grasso) osservate nei diversi controlli, si moltiplica il risultato per $(F + 15 - N)/n$, dove F è la lunghezza della lattazione in giorni, N è l'intervallo in giorni fra il parto ed il primo controllo, ed n è il numero dei controlli, ed infine si moltiplica la produzione osservata nel giorno del primo controllo per $(N - 15)$, e si aggiunge il risultato al precedente. In simboli,

$$D = \frac{F + 15 - N}{n} \sum c + (N - 15)c_1$$

Carré e collaboratori hanno ritenuto di saggiare l'accuratezza della stima dei due ultimi metodi paragonandone i risultati a quelli ottenuti col Fleischmann, che considerano come il metodo perfetto, arrivando alla conclusione che i metodi da essi studiati sono altrettanto accurati di quest'ultimo ma richiedono però un numero minore di operazioni: il metodo « C » un quarto ed il metodo « D » rispettivamente un terzo delle operazioni necessarie per il calcolo della produzione latteica nella lattazione col metodo Fleischmann.

Siccome quest'ultimo, che è poi quello usato ufficialmente in Italia, è effettivamente il più laborioso, abbiamo ritenuto utile indagare quale dei diversi metodi elencati all'inizio è realmente il più accurato, mettendo ciascuno di essi a confronto non con il Fleischmann, ma bensì con la produzione latteica effettiva delle stesse lattazioni che sono state usate per saggiare i metodi. Dovrebbe essere ovvio, infatti, che il metodo Fleischmann non è affatto perfetto, e comporta un certo errore rispetto alla vera produzione di ogni lattazione, per cui il confronto di altri metodi con esso, usato come criterio di stima della loro accuratezza, può ingrandire l'errore anzichè diminuirlo. In più, se i metodi di cui in 1 e in 2 sono altrettanto accurati del Fleischmann, non si vede il motivo di

complicare le cose con artifici quali sono quelli suggeriti dagli autori francesi, dato che i primi sono i più semplici, ed in particolare il metodo « americano » è quello usato ufficialmente negli Stati Uniti con piena soddisfazione degli allévatore e dei tecnici.

Nella nostra indagine ci siamo serviti delle produzioni effettive osservate in un certo numero di lattazioni « normali »* registrate presso l'azienda La Fagianeria di Piana di Caiazzo (Caserta), servendoci dei dati di produzione raccolti in ciascuna mungitura in ciascun giorno della lattazione reale. Siccome l'accuratezza della stima della produzione latteata calcolata con i vari metodi si suppone particolarmente influenzata dal giorno in cui cade il primo controllo, e siccome nella pratica esecuzione del controllo del latte questo può cadere in un giorno qualsiasi del primo mese della lattazione, allo scopo di esaminare l'effetto di tale giorno sulla produzione calcolata, servendoci delle produzioni giornaliere effettive abbiamo proceduto al computo della produzione latteata nella lattazione secondo ciascuno dei cinque metodi anzidetti, facendo cadere il giorno del primo controllo rispettivamente il 2°, il 7°, il 12°, il 17°, il 22°, il 27° ed il 32° giorno dal parto, ed i successivi controlli a intervalli di un mese dal primo. Ciò è stato possibile — lo ripetiamo — in quanto erano disponibili la produzioni giornaliere individuali di tutte le lattazioni prese in considerazione. In totale, per ciascuna lattazione effettiva sono state calcolate 7 lattazioni con ogni metodo, ossia 35 lattazioni, e complessivamente 2100 lattazioni. Tutti i dati sono riferiti a lattazioni di 305 giorni.

Nella tabella I sono esposte le produzioni medie delle 60 lattazioni calcolate con ciascun metodo e per ciascuno dei giorni del primo controllo, con le deviazioni dalla media delle produzioni effettive, le deviazioni standard, i coefficienti di variazione, le medie generali parziali (rispetto al metodo, e rispetto al giorno del primo controllo), e la media generale totale, nonchè la produzione media effettiva delle stesse 60 lattazioni con la sua deviazione standard ed il coefficiente di variazione. Da essa tabella risulta che apparentemente tutti i metodi di calcolo, salvo il primo, sopravvalutano la produzione latteata rispetto a quella effettiva, e tutti indistintamente aumentano la variazione. La differenza sembra maggiore per il metodo « C ». Come appare dalla tabella II, non vi è differenza fra le

* Si intendono quelle ritenute idonee ai fini del confronto, ossia tutte le lattazioni escluse quelle degli animali abortiti, di quelli che durante il corso della lattazione avevano subito l'influenza di evidenti cause perturbatrici (malattie, ecc.), nonchè quelle inferiori ai 305 giorni.

TABELLA I. - Medie, deviazioni dalle medie, deviazioni standard 5 metodi diversi, a periodicità mensile, entro ciascun metodo rispettivamente il 2°, il 7°, il 12°, il 17°, il 22°, il 27° e la deviazione standard ad il coefficiente di variazione del

Giorno del 1° controllo dal parto	Metodo 1°				Metodo 2°				Metodo 3°			
	$\bar{x}$	d	σ	c. v.	$\bar{x}$	d	σ	c. v.	$\bar{x}$	d	σ	c. v.
2°	5421	— 156	1197	22,1	5498	— 79	1239	22,5	5483	— 94	949	17,3
7°	5632	+ 55	1390	24,6	5587	+ 10	1488	26,6	5572	— 5	1273	22,8
12°	5666	+ 89	1021	18,0	5599	+ 22	1183	21,1	5605	+ 28	1190	21,2
17°	5653	+ 76	1230	21,8	5653	+ 76	1222	21,6	5630	+ 53	1216	21,5
22°	5583	+ 6	1281	22,9	5624	+ 47	1078	19,2	5647	+ 70	1243	22,1
27°	5542	— 35	1243	22,4	5672	+ 95	1311	23,1	5693	+ 116	1242	21,9
32°	5500	— 77	1240	22,5	5681	+ 104	1267	22,3	5689	+ 112	1238	21,7
Medie ge- nerali . .	5571	— 6	1228	22,0	5617	+ 40	1253	22,4	5618	+ 41	1224	21,8
Produzione effettiva.	5577		1164	20,9	5577		1164	20,9	5577		1164	20,9

TABELLA II. - Analisi della varianza della produzione latte calcolata con 5 metodi diversi, a periodicità mensile, entro ciascun metodo il primo controllo essendo effettuato in 7 giorni diversi (rispettivamente il 2°, il 7°, il 12°, il 17°, il 22°, il 27° ed il 32° giorno dal parto)

Fonte della variazione	g.l.	Somma dei quadrati	Quadrato medio
Metodo di controllo	4	2.771.805	692.951
Giorno del 1° controllo	6	11.156.403	1.859.403
Interazione	24	70.746.567	2.947.774 *
Entro le sottoclassi	2065	3.095.585.086	1.499.073
Totale . . .	2099	3.180.259.876	

* Significante all'1 per cento.

coefficienti di variazione delle produzioni lattee calcolate con primo controllo essendo effettuato in 7 giorni diversi (rispetto al 32° giorno dal parto), a confronto con la media, la deviazione della produzione latte effettiva delle stesse lattazioni

Metodo 4°				Metodo 5°				Medie generali			
$\bar{x}$	d	σ	c. v.	$\bar{x}$	d	σ	c. v.	$\bar{x}$	d	σ	c. v.
344	— 233	1110	20,8	5449	— 128	1213	22,3	5440	— 137	1188	21,8
686	+ 109	1216	21,4	5634	+ 57	1252	22,2	5623	+ 46	1320	23,5
740	+ 163	1167	20,3	5619	+ 42	1198	21,3	5646	+ 69	1181	20,9
775	+ 198	1204	20,8	5649	+ 72	961	17,0	5672	+ 95	1212	21,4
740	+ 163	1259	21,9	5615	+ 38	1227	21,9	5642	+ 65	1212	21,5
726	+ 149	1243	21,7	5606	+ 29	1230	21,9	5649	+ 72	1248	22,1
689	+ 112	1242	21,8	5582	+ 5	1319	23,6	5629	+ 52	1275	22,7
672	+ 95	1221	21,5	5594	+ 17	1230	22,0	5614	+ 37	1258	22,4
577		1164	20,9	5577		1164	20,0	5577		1164	20,9

produzioni calcolate con i diversi metodi e nei diversi giorni del primo controllo, ma i risultati sono tali da lasciare supporre che agli effetti dell'accuratezza della stima il giorno in cui cade il primo controllo è più importante che non lo stesso metodo. Ancora, l'interazione fra quest'ultimo ed il giorno del primo controllo è altamente significativa, il che sta a dire che l'effetto del giorno del primo controllo sulla produzione calcolata varia col metodo usato.

Le produzioni calcolate sono state messe a confronto, metodo per metodo, con le produzioni effettive corrispondenti. In base alle analisi statistiche (tabelle III, IV, V, VI e VII) non è risultata alcuna differenza significativa fra le produzioni calcolate e quelle effettive per nessuno dei metodi esaminati. Il quadrato medio più piccolo fra le stesse produzioni spetta al quinto (il metodo « D »), seguito dal secondo (il metodo del « giorno centrale ») e dal terzo (il metodo Fleischmann), mentre quello più grande spetta al quarto (il metodo « C »), seguito dal primo.

Rispetto all'accuratezza, si può dunque concludere che i cinque metodi sono pressochè equivalenti. Per un massimo di accuratezza è importante non tanto il metodo quanto il giorno del primo controllo entro ciascun metodo, tuttavia non sembra che i nostri dati indichino un giorno, o un

**TABELLA III. - Analisi della varianza della produzione
lattea effettiva e calcolata col metodo 1**

Fonte della variazione	g.l.	Somma dei quadrati	Quadrato medio
Fra i metodi	1	321.756	321.756
Entro i metodi	478	711.161.133	1.487.785
Totale	479	711.482.889	

**TABELLA IV. - Analisi della varianza della produzione
lattea effettiva e calcolata col metodo 2**

Fonte della variazione	g.l.	Somma dei quadrati	Quadrato medio
Fra i metodi	1	82.605	82.605
Entro i metodi	478	738.666.134	1.545.327
Totale	479	738.746.739	

**TABELLA V. - Analisi della varianza della produzione
lattea effettiva e calcolata col metodo 3**

Fonte della variazione	g.l.	Somma dei quadrati	Quadrato medio
Fra i metodi	1	85.222	85.222
Entro i metodi	478	708.136.101	1.481.456
Totale	479	708.221.323	

**TABELLA VI. - Analisi della varianza della produzione
lattea effettiva e calcolata col metodo 4**

Fonte della variazione	g.l.	Somma dei quadrati	Quadrato medio
Fra i metodi	1	897.953	897.953
Entro i metodi	478	704.805.778	1.474.489
Totale	479	705.703.731	

**TABELLA VII. - Analisi della varianza della produzione
lattea effettiva e calcolata col metodo 5**

Fonte della variazione	g.l.	Somma dei quadrati	Quadrato medio
Fra i metodi	1	14.462	14.462
Entro i metodi	478	714.708.540	1.495.206
Totale . . .	479	714.723.002	

intervallo, più idonei di altri. L'accuratezza della stima è legata congiuntamente al giorno e al metodo, e verosimilmente il giorno più adatto varia con ciascun animale (in ciascuna lattazione) in funzione della sua individualità e di fattori ambientali contingenti. Stando così le cose, il risultato migliore si otterrebbe forse facendo il giorno del primo controllo — non importa quale — uguale per tutte le lattazioni, in quanto dal punto di vista tecnico il problema del controllo periodico del latte è non tanto quello di raggiungere una stima assolutamente accurata della produzione lattea nella lattazione (il che a parte tutto sarebbe impossibile), quanto quello di ottenere dati paragonabili fra loro.

Nell'esecuzione pratica dei controlli non è ovviamente possibile eseguire il primo controllo nello stesso giorno dal parto per tutte le lattazioni, ma dovrebbe essere fatto ogni sforzo per concentrare tale giorno in un intervallo più ristretto dell'attuale: e ciò non tanto — lo ripetiamo — per ottenere dati più vicini alle produzioni effettive, quanto per renderli più omogenei, perchè in tale maniera si verrebbero ad escludere le variazioni estreme, in meno ed in più, fra le produzioni calcolate e quelle effettive, dovute al fatto che in alcune il primo controllo è caduto all'inizio ed in altre alla fine del primo intervallo di controllo.

Ammessi che quanto ad accuratezza i diversi metodi sono equivalenti, nella esecuzione pratica del controllo la scelta dovrebbe cadere su quello più semplice e più utile. A parità di accuratezza, il metodo più semplice è quello che arriva ad esprimere la produzione nella lattazione col numero minore di operazioni aritmetiche. Da tale punto di vista il più semplice di tutti è il primo, il quale richiede tre sole operazioni: sommare le produzioni dei diversi controlli, dividere il risultato per il numero dei con-

trolli al fine di ottenere la media, e moltiplicare la media per il numero dei giorni della lattazione. Il metodo americano del « giorno centrale » richiede una decina di moltiplicazioni (quanti sono i controlli nella lattazione) e una somma. Il metodo di Fleischmann è il più laborioso e richiede una somma, una divisione ed una moltiplicazione ad ogni controllo, più una moltiplicazione iniziale ed una somma finale: in totale, una trentina di operazioni. Il metodo « C » richiede una somma, una divisione e una moltiplicazione, come il primo. Ed infine, il metodo « D » richiede una decina di operazioni, ossia press'a poco quante il metodo del « giorno centrale ».

Occorre però rilevare che il controllo del latte non va visto soltanto in funzione dei libri genealogici, come sembrano ritenere gli autori francesi (e come del resto è stato visto fino ad oggi, si può dire, anche nel nostro paese). Il primo scopo del controllo del latte, ed anche il più importante, dovrebbe essere ed è quello di fornire all'allevatore elementi utili ad un bilancio tecnico-economico della produzione latteaa aziendale (e quindi nelle aziende controllate il controllo dovrebbe interessare tutti gli animali indistintamente, e non soltanto quelli iscritti). Da tale punto di vista il metodo migliore è indubbiamente il secondo. L'originalità del metodo del « giorno centrale » consiste nel fatto che la produzione osservata nel giorno del controllo viene posta al centro dell'intervallo e moltiplicata per i giorni di questo. Di fatto, negli Stati Uniti le produzioni individuali giornaliere (ossia le somme delle mungiture del giorno del controllo, o meglio delle 24 ore del controllo, perchè questo copre due giorni del calendario, e interessa di norma la mungitura della sera e quella della mattina successiva) vengono calcolate in azienda e riportate sul libro stalla mese per mese dallo stesso controllore il giorno stesso del controllo insieme ai dati relativi alla alimentazione, al valore di questa ed al valore dei prodotti (latte o/e latticini), per cui l'allevatore può seguire l'andamento della produzione di ciascun animale nella stalla mese per mese, può utilizzare i dati ai fini del razionamento, può aggiustare tempestivamente la razione in accordo con l'andamento della produzione, mettere questa in rapporto agli alimenti consumati, alle spese sostenute per l'alimentazione, agli introiti, e via dicendo, il che è assai importante in qualsiasi azienda. Il calcolo della produzione latteaa dell'intera lattazione viene eseguito nella stessa azienda (sul registro mensile) alla fine dell'anno di controllo dallo stesso controllore, il quale compila anche il riepilogo annuale, le schede individuali ed altri moduli, ed infine fa copie (a carbone, il che non comporta aggravio di tempo) delle schede destinate agli enti ed

alle associazioni ai quali è riconosciuto il diritto di conoscere ed utilizzare i dati. In appendice sono riportate alcune schede studiate per il nostro Paese secondo i criteri americani, nonché la tabella per « centrare » rapidamente il giorno del controllo in ciascun intervallo.

I metodi studiati dagli autori francesi, pure consentendo effettivamente un numero minore di operazioni rispetto al Fleischmann, non sono più accurati di quelli tradizionali, sono visti esclusivamente in funzione dei libri genealogici, e di fatto ai fini del bilancio tecnico-economico aziendale sono meno utili di alcuni dei metodi classici. In definitiva, fra tutti il metodo americano del « giorno centrale » è quello che meglio riunisce i requisiti di semplicità e di accuratezza, nonché di utilità ai fini interni aziendali, per cui a nostro avviso dovrebbe essere il preferito anche nel nostro paese.

CONCLUSIONI

1. — Sono saggiati 5 metodi di controllo del latte per la loro accuratezza nella stima della produzione latte di un certo numero di lattazioni di cui erano note le produzioni giornaliere effettive. I cinque metodi sono: 1) il metodo della media pura e semplice; 2) il metodo americano del « giorno centrale »; 3) il metodo « europeo » di Fleischmann; 4) il metodo detto « C », ed infine 5) il metodo detto « D ».

2. — Entro ciascun metodo sono state calcolate 7 lattazioni di 305 giorni per ogni lattazione effettiva (pure su 305 giorni) presa in considerazione, facendo cadere il giorno del primo controllo rispettivamente il 2°, il 7°, il 12°, il 17°, il 22°, il 27° ed il 32° giorno dal parto. In totale, sono state calcolate 35 lattazioni per ogni lattazione effettiva, ossia globalmente 2100 lattazioni.

3. — Le analisi statistiche hanno messo in luce che non vi sono differenze significative nè fra le produzioni effettive e quelle calcolate con ciascun metodo, nè fra le produzioni calcolate con i diversi metodi. Però il giorno del primo controllo è probabilmente più importante nell'influencare il valore calcolato che non il metodo stesso, per cui nella esecuzione pratica dei controlli dovrebbe esser fatto il possibile per concentrare tale giorno

in un intervallo di tempo più ristretto dell'attuale, escludendo i giorni estremi, e ciò non tanto per ottenere valori più vicini alle produzioni effettive, quanto per rendere i dati più omogenei, in quanto verrebbero ad essere eliminate le variazioni estreme, in meno ed in più, fra le produzioni calcolate e quelle effettive, per il fatto che in alcune il controllo è caduto all'inizio ed in altre alla fine dell'intervallo del primo controllo. L'interazione fra il metodo ed il giorno del primo controllo è altamente significativa, il che sta a dire che l'effetto del giorno del primo controllo sulla produzione calcolata varia col metodo usato.

4. — Ai fini pratici, rispetto all'accuratezza i diversi metodi sono pressochè equivalenti (il meno accurato sembra essere il « C »). Quindi, la scelta dovrebbe cadere sul più semplice, ossia sopra quello che richiede il numero minore di operazioni aritmetiche, nonchè su quello che risulta più utile ai fini del bilancio tecnico-economico della produzione lattea aziendale. Tutto sommato, il metodo che a nostro avviso meglio concilia i diversi aspetti considerati è quello americano del « giorno centrale ».

Ringraziamo vivamente il dott. Giovanni Quadri, direttore tecnico delle aziende Cirio, che ci ha consentito di consultare le schede delle produzioni individuali della Fagianeria e di utilizzarle ai fini del presente lavoro, nonchè il laureando Lorenzo Venzi, che ha collaborato al computo delle lattazioni.

LAVORI CITATI

- (1) FÉDÉRATION EUROPÉENNE DE ZOOTECHNIE. Accord européen pour l'unification des méthodes de contrôle laitier-beurrer. Rome, 1951.
- (2) CARRÉ, D., POLY, J., et VISSAC, B. Etude des méthodes de détermination des performances laitières. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agr., D, Ann. Zoot.*, 1958, 7, 245-280.

RIASSUNTO

Sono stati saggiati 5 metodi di calcolo della produzione lattea, con controllo a periodicità mensile, iniziando il primo controllo a 7 diversi intervalli dal parto, per la loro accuratezza nella stima della produzione lattea nella lattazione, usando un certo numero di lattazioni di cui erano note le produzioni giornaliere effettive. Statisticamente non sono state

osservate differenze significanti nè fra le produzioni calcolate con ciascun metodo e quelle effettive, nè fra le produzioni calcolate coi diversi metodi. Ai fini pratici, la scelta dovrebbe cadere sul metodo più semplice e sul più utile per il bilancio tecnico-economico della produzione lattea aziendale, e questo, a parere degli autori, è il metodo americano del « centering day ».

SUMMARY

ON THE EFFICIENCY OF SOME METHODS OF MILK CONTROL

By TITO MANLIO BETTINI and GENNARO FREDELLA

Five methods of calculating milk production have been tested for their accuracy in estimating the milk production of the lactation. Monthly checks were made by each method, beginning the first check at seven different intervals after the calving, and using a certain number of lactations for which the actual daily production was known. No statistically significant differences were observed, either between the productions calculated by each method and the actual known production, or among the productions calculated by the various methods. For practical purposes, the choice should fall on the simplest method and on the one most useful for the technico-economic balance of the dairy's milk production. This, in the opinion of the authors, is the American method of 'centering day'.

APPENDICE

1. — L'aggiustamento del «giorno centrale»

È lasciata al controllore la facoltà di stabilire come meglio crede, azienda per azienda, il giorno dell'inizio e della fine del periodo del controllo, in modo tale però che il giorno in cui egli visita l'azienda si trovi approssimativamente al centro dell'intervallo: più esattamente tale intervallo avrà inizio 15 giorni prima del giorno del controllo e terminerà da 13 a 16 giorni dopo di esso, in relazione alla lunghezza del mese. Il periodo stabilito vale per tutti i dati interessanti il controllo (produzione latte, consumo degli alimenti, costo degli alimenti, entrate, ecc.).

Il controllore stabilisce il giorno del controllo mensile in occasione della sua prima visita all'azienda. Tale giorno diviene il giorno centrale del periodo mensile. Se, ad esempio, egli compie la sua prima visita il 7 di un determinato mese, il 7 è il giorno centrale di tutti i periodi successivi, anche se, di fatto, non sempre esso potrà essere il giorno dell'effettivo controllo. Ma lo spostamento di un giorno (prima o dopo quello centrale) non comporta differenze apprezzabili nel computo della produzione nè degli altri dati. La permanenza all'azienda in ogni visita è sempre di 24 ore, ma siccome il controllore vi arriva nel pomeriggio e ne riparte il pomeriggio del giorno successivo, come giorno del controllo vi figura quest'ultimo. Se, ad esempio, il controllore arriva in azienda il giorno 6 febbraio e riparte il giorno 7, ufficialmente il giorno del controllo è il 7. Il criterio del giorno centrale è il più semplice ed è abbastanza accurato. Di fatto, e salvo che per un breve periodo immediatamente dopo il parto, la produzione latte nella lattazione è costantemente decrescente. Se il periodo che precede il giorno del controllo, o al contrario quello che lo segue, fossero molto più lunghi, o più corti, l'uno dall'altro, il moltiplicare la produzione del giorno del controllo per i giorni del periodo comporterebbe un errore in meno, o rispettivamente in più. Se invece il giorno del controllo è bene centrato nell'intervallo, allora la produzione calcolata concorda in modo soddisfacente con quella effettiva.

La tabella VIII è particolarmente utile per computare il numero dei giorni nel primo e nell'ultimo periodo del controllo nella lattazione. Essa si usa nel seguente modo. Primo esempio: se il giorno del controllo è il 7 aprile, il periodo mensile comprende 30 giorni e decorre dal 23 marzo al 21 aprile compreso, e interessa tutte le vacche in lattazione nell'intervallo. Secondo esempio: una vacca fresca, che ha cominciato a produrre latte commestibile il giorno 28 dicembre, viene controllata il 4 gennaio. Il periodo del controllo, come si nota nella tabella, decorre dal 20 dicembre al 19 gennaio, ed è di 31 giorni. Ma il periodo del controllo deve cominciare il 28 dicembre, ossia 8 giorni dopo rispetto agli altri animali dell'allevamento, e perciò comprende soltanto $31 - 8 = 23$ giorni. Terzo esempio: in un allevamento nel quale il giorno del controllo è il 4 del mese, una vacca termina la lattazione il giorno 15 settembre. La tabella mostra che il periodo del relativo controllo decorre dal 20 agosto al 18 settembre ed è di 30 giorni. Ma la vacca chiude la lattazione il giorno 15, ossia 3 giorni prima del termine del periodo, epperò esso comprende $30 - 3 = 27$ giorni.

TABELLA VIII. - Periodo del controllo mensile in relazione al giorno centrale, per ciascun giorno di ciascun mese

Giorno del controllo nel mese	Gennaio agosto (31 giorni)	Febbraio (20 giorni)	Febbraio (29 giorni)	Marzo (31) seguente febbraio di 28 giorni	Marzo (31) seguente febbraio di 29 giorni	Aprile Giugno Settembre Novembre (30 giorni)	Maggio Luglio Ottobre Dicembre (31 giorni)
1	17p* a 16	17p a 13	17p a 14	14p a 16	15p a 16	17p a 15	16p a 16
2	18p a 17	18p a 14	18p a 15	15p a 17	16p a 17	18p a 16	17p a 17
3	19p a 18	19p a 15	19p a 16	16p a 18	17p a 18	19p a 17	18p a 18
4	20p a 19	20p a 16	20p a 17s	17p a 19	18p a 19	20p a 18	19p a 19
5	21p a 20	21p a 17	21p a 18	18p a 20	19p a 20	21p a 19	20p a 20
6	22p a 21	22p a 18	22p a 19	19p a 21	20p a 21	22p a 20	21p a 21
7	23p a 22	23p a 19	23p a 20	20p a 22	21p a 22	23p a 21	22p a 22
8	24p a 23	24p a 20	24p a 21	21p a 23	22p a 23	24p a 22	23p a 23
9	25p a 24	25p a 21	25p a 22	22p a 24	23p a 24	25p a 23	24p a 24
10	26p a 25	26p a 22	26p o 23	23p a 25	24p a 25	26p a 24	25p a 25
11	27p a 26	27p a 23	27p a 24	24p a 26	25p a 26	27p a 25	26p a 26
12	28p a 27	28p a 24	28p a 25	25p a 27	26p a 27	28p a 26	27p a 27
13	29p a 28	29p a 25	29p a 26	26p a 28	27p a 28	29p a 27	28p a 28
14	30p a 29	30p a 26	30p a 27	27p a 29	28p a 29	30p a 28	29p a 29
15	31p a 30	31p a 27	31p a 28	28p a 30	29p a 30	31p a 29	30p a 30
16	1 a 31	1 a 28	1 a 29	1 a 31	1 a 31	1 a 30	1 a 31
17	2 a 1s	2 a 1s	2 a 1s	2 a 1s	2 a 1s	2 a 1s	2 a 1s
18	3 a 2s	3 a 2s	3 a 2s	3 a 2s	3 a 2s	3 a 2s	3 a 2s
19	4 a 3s	4 a 3s	4 a 3s	4 a 3s	4 a 3s	4 a 3s	4 a 3s
20	5 a 4s	5 a 4s	5 a 4s	5 a 4s	5 a 4s	5 a 4s	5 a 4s
21	6 a 5s	6 a 5s	6 a 5s	6 a 5s	6 a 5s	6 a 5s	6 a 5s
22	7 a 6s	7 a 6s	7 a 6s	8 a 6s	7 a 6s	7 a 6s	7 a 1s
23	8 a 2s	8 a 7s	8 a 7s	8 a 7s	8 a 7s	8 a 7s	8 a 7s
24	9 a 3s	9 a 8s	9 a 8s	9 a 8s	9 a 8s	9 a 8s	9 a 8s
25	10 a 9s	10 a 9s	10 a 9s	10 a 9s	19 a 9s	10 a 9s	10 a 9s
26	11 a 10s	11 a 10s	11 a 10s	11 a 10s	11 a 10s	11 a 10s	11 a 10s
27	12 a 11s	12 a 11s	12 a 11s	12 a 11s	12 a 11s	12 a 11s	12 a 11s
28	13 a 12s	13 a 12s	13 a 12s	13 a 12s	13 a 12s	13 a 12s	12 a 12s
29	14 a 13s		14 a 13s	14 a 13s	14 a 13s	14 a 13s	14 a 13s
30	15 a 14s			15 a 14s	15 a 14s	15 a 14s	15 a 14s
31	16 a 15s			16 a 15s	16 a 15s		16 a 15s

* p significa del mese precedente a quello del giorno in cui avviene il controllo, s del mese successivo.

2. — Il libro stalla

Si chiama libro stalla, perchè viene usato nella stalla. È costituito di fogli intestati secondo il modello 1. Il controllorè, ad ogni sua visita, riempie il foglio coi dati della produzione e/o del consumo degli alimenti, nonchè delle entrate e uscite corrispondenti, e calcola per ciascuna vacca la produzione, il consumo degli alimenti, il costo dell'alimentazione, il valore del latte e la differenza individuale e totale fra le entrate e le uscite del periodo. Di ciascun foglio può fare una o più copie a carbone secondo le necessità.

Tutte le vacche presenti nella stalla, non importa se in produzione o asciutte, devono essere registrate sul foglio del libro di stalla ad ogni visita del controllore. Esse vengono elencate sempre nello stesso ordine, visita per visita, col numero ed il nome di ciascuna.

In corrispondenza della colonna n. 3 vi è uno spazio separato da una linea mediana per la registrazione delle quantità in peso del latte della mungitura della sera (sopra la linea mediana) e di quella del mattino (sotto la linea mediana). I pesi sono registrati in kg e decimi di kg.

Nella colonna n. 4 il controllore scrive la somma delle quantità delle due mungiture riportate nella colonna precedente. Moltiplica poi il latte totale del giorno per il numero dei giorni del periodo del controllo e riporta la cifra nella colonna n. 5. Se, per una ragione qualsiasi, il latte di una vacca va perduto in tutto o in parte, la produzione del periodo va calcolata come la media della produzione del periodo precedente e di quello successivo. Provvisoriamente può essere usata la produzione del periodo precedente, detratto il 10 per cento a causa della diminuzione della produzione dovuta al procedere della lattazione (salvo che se il mese precedente è il primo, nel quale caso nessuna detrazione deve essere apportata). I valori così stimati vanno segnati a lapis, mentre in occasione del controllo successivo la media calcolata come è stato detto va scritta a penna.

Se all'epoca del controllo la vacca è quasi asciutta, l'allevatore ed il controllore devono stimare la data alla quale approssimativamente andrà asciutta e computare la produzione in relazione allo stesso periodo.

Determinata la percentuale del grasso, il controllore scrive il risultato nella colonna n. 6. Successivamente, nella colonna n. 7, scrive il risultato ottenuto moltiplicando il latte totale del periodo per il percento del grasso.

Nella colonna n. 7, il controllore scrive il valore in lire corrispondente al latte intero od al burro venduti. Il prezzo è quello medio all'azienda del periodo. Se il latte è scremato all'azienda ed è venduto soltanto il burro, il controllore scrive il valore corrispondente nella colonna n. 10, valore che ottiene moltiplicando il prezzo unitario per la quantità del burro prodotto nel periodo. In tale caso egli stima il valore del latte scremato e ne scrive l'importo nella colonna n. 11. Siccome questo ultimo è l'85 per cento del latte intero, il controllore può semplicemente moltiplicare la quantità del latte prodotto nel periodo per l'85 per cento del valore attribuitogli. Se, ad esempio, il valore attribuito al latte scremato è lire 5 il kg, moltiplicando la quantità del latte intero per $(0,85 \times 5 =) 4,25$, egli ottiene il valore del latte scremato.

Se è venduto il burro, il controllore somma il valore del burro con quello del latte scremato e scrive il risultato nella colonna n. 11. Se invece viene venduto il latte intero, egli segna nella stessa colonna il valore corrispondente del latte intero. Se, infine, il latte viene venduto a titolo, può usare il criterio, diffuso negli Stati

Uniti, di dedurre il prezzo ricavato per kg di grasso del latte dal prezzo medio ricavato per unità di latte venduto.

In corrispondenza della colonna n. 12 il controllore scrive la quantità di ciascun mangime somministrato giornalmente a ciascun animale (sopra la linea mediana) e le quantità corrispondenti per l'intero periodo (sotto la linea). I consumi degli alimenti sono segnati per tutte le vacche indistintamente, anche se asciutte. Se il « concentrato » è una miscela di concentrati, è bene riportare il per cento di proteina.

Il valore degli alimenti (foraggi verdi, fieni, insilati, succedanei, ecc.) prodotti nell'azienda, a pari qualità, dovrebbe essere fissato uguale per tutti gli allevatori del circuito. Altrimenti esso viene stimato dall'allevatore e dal controllore, in relazione ai corrispondenti valori del mercato (all'azienda). Per il pascolo, la stima dovrà essere basata sui canoni di affitto della zona riportati a capo giorno. Per i concentrati prodotti in azienda valgono i prezzi di mercato (all'azienda) più le spese di sfarinatura. Per i foraggi occorre tenere conto delle spese della trinciatura, sfibratura, conservazione, ecc.

Per i mangimi acquistati (foraggi compresi) valgono i prezzi effettivamente corrisposti per l'acquisto, il trasporto e l'immagazzinamento.

Nelle colonne nn. 17, 18 e 19 il controllore scrive il valore rispettivamente di tutti i foraggi, di tutti i succedanei e di tutti i concentrati somministrati in tutto il periodo considerato. Nella colonna successiva, n. 20, riporta il valore totale di tutti gli alimenti consumati. Il valore totale del prodotto se è superiore al valore totale degli alimenti viene trascritto nella colonna n. 21, mentre se è inferiore viene trascritto in quella n. 22.

Terminato il conteggio del mese, il controllore esegue la somma delle produzioni individuali e divide la produzione totale per il numero delle vacche presenti nella stalla il giorno del controllo, incluse le asciutte ma escluse quelle di primo parto fresche da 6 giorni o meno, e quindi non controllate.

Per quanto riguarda le medie mensili, occorre fare attenzione alle vacche che sono entrate in lattazione prima della metà del mese precedente, e delle vacche che si prevede diverranno asciutte dopo la metà del mese successivo rispetto al giorno del controllo. La produzione di tali frazioni mensili va stimata secondo i criteri che verranno illustrati più avanti.

3. — Il libro d'allevamento

Il libro d'allevamento raccoglie i dati mensili delle produzioni individuali di ciascuna vacca in allevamento per il periodo dell'intero anno del controllo. Si può allestire in dimensioni diverse, a seconda che deve servire per stalle di 12, 20, 30, 40 o più vacche. All'inizio del libro vi è una pagina, intestata in modo particolare, destinata al riassunto mensile d'allevamento, mentre alla fine ve ne è un'altra per il riassunto annuale. I dati della produzione mensile di ciascuna vacca, registrati sul libro di stalla, vengono trascritti voce per voce sul libro della produzione annuale individuale, come è indicato nel modello II.

Nota. — Le notizie che precedono, stralciate dal capitolo relativo alla raccolta e all'elaborazione dei dati della produzione latte, facente parte dell'opera « Manuale di tecnica del miglioramento animale », in corso di pubblicazione, sono assolutamente incomplete, il loro scopo essendo soltanto quello di illustrare le annesse tabelle.

Modello II. - LIBRO D'ALLEVAMENTO (libro della produzione annuale individuale)

Numero d'ordine della vacca

Nome della vacca n razza peso

Data di nascita: mese giorno anno

Data d'inizio della lattazione precedente

Periodo di controllo 1	Giorno del controllo 2	Numero dei giorni 3	Numero mungiture giornaliere 4	Latte giornaliero Kg 5	Produzione nel periodo di controllo						Alimenti consumati				
					Latte Kg 6	Media grasso % 7	Grasso Kg 8	Val. { latte burro 9	Valore latte scremato 10	Valore totale del prodotto 11	Foraggio verde 12	Insilato 13	Fieno 14	Succedaneo 15	Pascolo 16
Lattaz. parziale anno precedente															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale															
Totale generale															

Registrazione dei vitelli nati durante l'anno

Produzione nei 12 mesi precedenti

Data di nascita

Padre

Identificazione

Nome e numero di registrazione

Età anni	Latte kg	Burro kg

à della madre all'epoca del controllo

Composizione della miscela del concentrato

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezione fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (-----).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato :	mm ²	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m ³	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo	dm ³	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo	cm ³	Milionesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo	mm ³	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato	km ²	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato	m ²	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato	dm ²	Quintali per ettaro	q/ha	Minuto secondo	sec
Centimetro quadrato	cm ²	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO₂.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; b) titolo del lavoro citato; c) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; d) luogo di stampa del periodico; e) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; f) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; g) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; h) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); i) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale*	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato**	» 1.000	» 1.200

* Comprese tassa di bollo e I.G.E.

** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA

C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:

Via del Tritone, 61-A, 61-B Telef. 64062

Palazzo del Ministero

delle Finanze

» 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320

MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406

NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326

TORINO: Via Roma, 80 » 53558

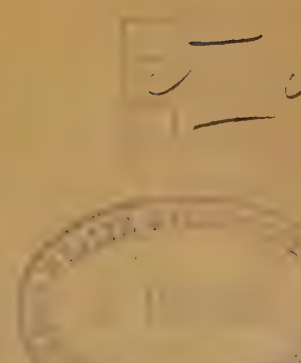
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XIV - NUM. 2

ROMA
1960



COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; VINCENZO CARRANTE, CARLO LA ROTONDA,

ETTORE MANCINI e CESARE SIBILIA

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli
Annali della Sperimentazione Agraria spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della
Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

Vol. XIV - Num. 2

ROMA

1960

I N D I C E

*I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi
dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.*

- G. PRATELLA e A. KOVÁCS: **Attività sistemica del solfato di 8-ossichinolina in giovani piante di pesco.** [Systemic activity of 8-oxichinoline sulphate in young peach plants.] 171 4
- I. EYNARD: **Contributo alla conoscenza dei terreni della Val Grana.** [A contribution to the knowledge of the soils of the Val Grana region.] 185
- C. NIGRO: **Sulla determinazione dell'azoto mineralizzabile nel terreno.** [On the determination of the mineralizable nitrogen in the soil.] . . . 197
- R. CANDUSSIO e M. VISINTINI ROMANIN: **Ricerche sul fosforo "assimilabile" dei terreni ferrettizzati. Nota I. - Comparazione di metodi chimici di determinazione della anidride fosforica "assimilabile".** [A research on the assimilable phosphorus of the ferretti soils. I. Comparison of the chemical methods of assimilable phosphoric anhydride determination.] 211
- B. MAYMONE e G. REGENSBURGER: **Ricerche sul rendimento economico dell'azione stimolante esercitata dagli iodoprotidi sulla secrezione latte.** [A research on the economic yield of the stimulating action exercised by iodoprotids on milk secretion.] 233
- P. G. GAROGLIO: **Prima serie di ricerche eseguite per controllare l'attendibilità della determinazione dell'indice di Rebelein ai fini discriminativi della identificazione della genuinità dei vini.** [First series of investigations made to check the reliability of the determination of the Rebelein index as a means of discrimination in the identification of the genuineness of wines.] 267
- V. MORANI e C. MARIGNOLI COLLOCA: **Ricerche spettrofotometriche nell'U. V. sugli oli d'oliva.** [Ultraviolet spectrophotometric research on olive oils.] 293
- F. MALOSSINI: **Ricerche sulle integrazioni da apportare ai mangimi di produzione locale per renderli più efficienti nell'ingrassamento dei bovini. Primo contributo.** [Investigations on the integration to supply to feeds of local production to render them more efficient in fattening cattle. I.] 309

NEL SUPPLEMENTO

- G. CERESA: **Sulla ricerca del glucosio commerciale nei mosti e nei vini.** [On the research of industrial glucose in musts and wines.] I
- G. PIERI: **Prove di lotta contro la *Botrytis cinerea* dell'uva.** [Control tests against *Botrytis cinerea* of the grape.] XI
- G. MARTELLI, O. CASILLI e G. BINAGHI: **Contributo alla conoscenza del punteruolo delle spighe o baritichio del frumento (*Barytychius avulsus* Faust, *Coleoptera: Curculionidae*) e dei relativi mezzi di lotta.** [A contribution to the knowledge of *Barytychius avulsus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) and relative control means.] XXIII
- B. MAYMONE: **L'alimentazione del cavallo da corsa.** [Feeding of race horses.] XLVII
- R. CIFERRI e M. BONVICINI: **Revisione delle vecchie razze italiane in rapporto ai frumenti mediterranei. III. - *Triticum durum* L. (Parte seconda).** [A revision of the old Italian varieties in relation to Mediterranean wheats. *Triticum durum* L. II.] LXIII
- I. COSMO e R. FORTI: **"Marzemino".** [The Marzemino wine grape.] CXXIX
- N. BREVIGLIERI ed E. CASINI: **"Mammolo".** [The Mammolo wine grape.] CXLI
- N. BREVIGLIERI ed E. CASINI: **"Biancone di Portoferraio".** [The Biancone di Portoferraio wine grape.] CLII
- N. BREVIGLIERI e A. MESSERINI: **"Bonamico".** [The Bonamico wine grape.] CLXIII
- V. PROSPERI †, A. PIROVANO e B. BRUNI: **"Cesanesi".** [The Cesanese comune and Cesanese d'Affile wine grapes.] CLXXXIII
- V. PROSPERI †, A. PIROVANO e B. BRUNI: **"Bellone".** [The Bellone wine grape.] CLXXXIX

PRINCIPALI MATERIE TRATTATE IN QUESTO NUMERO [Chief subjects treated in this issue]

- Cerealicoltura [Cereals], LXIII.
- Entomologia agraria [Agricultural entomology], XXIII.
- Industrie alimentari [Food industries], 267, 293, I.
- Patologia vegetale [Plant pathology], 171, XI.
- Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 185, 197, XII.
- Viticultura [Viticulture], CXXIX, CXLI, CLII, CLXIII, CLXXXIII, CLXXXIX.
- Zootecnia [Animal husbandry], 233, 309, XLVII.

GIANCARLO PRATELLA e ANDRÁS KOVÁCS

ATTIVITÀ SISTEMICA DEL SOLFATO DI 8-OSSICHINOLINA IN GIOVANI PIANTE DI PESCO

Il « mal del piombo parassitario » dei fruttiferi in genere e quello precoce del pesco in particolare è da attribuirsi anche al parassitismo, da quanto si sa finora, dello *Stereum purpureum* Pers. Anzi a noi risulta, a seguito di specifiche ricerche in proposito, che tale parassita è molto più diffuso di quanto si è creduto finora anche nei nostri ambienti.

Senza volere qui entrare in particolari sulla biologia di questa Teleforacea e sulle manifestazioni epidemiologiche che la relativa affezione parassitaria può assumere nelle disparate condizioni ecologiche in cui si verifica, va ricordato che lo *S. purpureum* una volta che sia riuscito ad insediarsi nella pianta, e più precisamente nei tessuti xilematici, risulta praticamente irraggiungibile dai fitofarmaci conosciuti; pertanto le piante che ne sono affette sono incurabili.

Ciò, naturalmente, a meno che non si disponga di qualche endoterapico, cioè di una di quelle sostanze che a particolari doti di fungitossicità, specifica o generica, abbinano proprietà sistemiche. In altre parole, nell'interpretazione della sistematicità di una sostanza intendiamo attenerci al significato anglosassone di tale termine, cioè a quello che la interpreta come proprietà di una sostanza di venire assorbita in senso lato da una pianta e di entrare nel sistema linfatico di questa, dove, poi, se esplicherà un'attività antitetica allo sviluppo od all'attività di agenti patogeni, assumerà anche la caratteristica di endoterapico.

Non vogliamo soffermarci sui possibili vantaggi e svantaggi della « endoterapia » nei confronti di ciò che per antitesi è stata definita « esoterapia »; però dobbiamo constatare, dal crescente ritmo di letteratura sperimentale in merito, il vivo interessamento generale per le possibilità terapeutiche che ci offrono i prodotti antiparassitari sistemici. Così che qualunque apporto di dati illustrativi in argomento assume oggi giorno un

valore tutto particolare che esula comunque dal campo ristretto, come è appunto il nostro, in riferimento al quale i dati sono stati raccolti.

Noi, insomma, pensiamo che le notizie che andiamo a riferire sugli effetti delle somministrazioni di solfato di 8-ossichinolina nei riguardi del « mal del piombo parassitario del pesco », possano in qualche modo portare un contributo alle migliori conoscenze delle applicazioni endoterapiche in patologia vegetale.

Piano del lavoro

In questo primo lavoro ci siamo soffermati in particolare sul solfato di 8-ossichinolina scelto fra un gruppo di sostanze sperimentate precedentemente da uno di noi *in vitro* sullo *S. purpureum*. Di questo composto abbiamo cercato di mettere a fuoco i seguenti punti, sperimentando su piante di pesco:

- 1) possibilità di assorbimento radicale e per iniezione diretta nel fusto in mezzo liquido;
- 2) soglia di tossicità;
- 3) distribuzione nei diversi organi della pianta;
- 4) differenza fra il gradiente di concentrazione della soluzione nel punto di iniezione e quello trovato nei diversi organi della pianta;
- 5) attività fungicida *in vitro* sullo *S. purpureum* del gradiente di concentrazione minimo trovato nei tessuti delle piante trattate.

Tecnica utilizzata per l'introduzione del p. a. nel sistema circolatorio della pianta

Dopo una serie di prove preliminari orientative fu innaffiata e iniettata per via xilematica con le soluzioni in esame una serie di piante di pesco di 2 anni di età della cv. « Hale ».

Allo scopo fu usato un prodotto commerciale (Cryptosol) in pastiglie contenenti il 99 % di principio attivo. Con tale prodotto furono approntate le seguenti diluizioni in acqua distillata: 0,1-0,25-0,37-0,5-1-1,5 % di p. a. che furono, una per una, iniettate nel fusto di una pianta allevata in vaso, precedentemente innaffiata con $\frac{1}{2}$ litro di acqua di fonte. Le iniezioni furono eseguite trapanando — con una punta da legno di 3 mm di diametro — il fusto all'altezza del colletto e introducendo nel foro, così ottenuto, uno stoppino di cotone pescante da un lato in un provettone contenente 50 cc della soluzione in esame (fig. 1).



FIG. 1. — Iniezione xilematica su giovane pianta di pesco. Si noti lo stoppino che, introdotto nel fusto attraverso un foro, pesca nella soluzione di ossichinolina contenuta nella bevuta.

Contemporaneamente una serie di piante veniva innaffiata con 100 cc di una soluzione allo 0,25 % di p. a. per un periodo di 4 giorni distribuendo così un totale di 400 cc per ogni pianta.

Quest'ultima prova aveva il solo scopo di accertare se l'8-ossichinolina, eludendo le barriere della selettività nutrizionale dell'apparato assorbente, fosse in grado di entrare nel sistema linfatico della pianta; in altre parole, con questa esperienza si sondavano le proprietà sistemiche del derivato ossi-chinolinico. Chiudeva la serie un test trattato con sola acqua distillata.

La temperatura nei 4 giorni di durata dell'esperienza registrò i seguenti dati medi: max. 23; min. 10; le piante erano tenute in ambiente a luce diffusa.

TABELLA I. - Assorbimento medio in cc per 24 h, per diluizione e per pianta iniettata

Diluizione % in p. a.	24 h	48 h	72 h	96 h	Totale
Test	27	8	10	8	53
0,10	50	25	28	10	113
0,25	41	21	20	11	93
0,37	40	24	25	11	100
0,50	50	25	30	11	116
1,00	40	18	—	—	58
1,50	38	17	—	—	55

L'assorbimento delle diverse soluzioni a varie concentrazioni è stato relativamente sostenuto specialmente se è messo a confronto con quello piuttosto modesto del testimone. L'esperienza è stata interrotta dopo 96 ore in corrispondenza cioè di una notevole flessione nell'assorbimento stesso; non si è ritenuto opportuno prolungare la prova per non incorrere nel pericolo che i depositi interni di 8-ossichinolina, ormai scarsamente riforniti dall'esterno, venissero seriamente intaccati dal metabolismo della pianta con conseguente riduzione dell'entità relativamente a cifre insignificanti. Per la diluizione 1 e 1,5 % si è dovuto sospendere il trattamento dopo sole 48 ore perchè le piante trattate mostravano un diffuso disseccamento dell'apparato aereo.

Da ciascuna pianta sono state pertanto assorbite le seguenti quantità in mg di principio attivo:

Test	0,10 %	0,25 %	0,37 %	0,50 %	1,00 %	1,10 %
0	110	230	370	580	580	820

Soglia di tossicità

I primi sintomi di fitotossicità si notarono fra le 24 e le 48 ore dall'inizio del trattamento sulle tesi iniettate con le soluzioni dall'1 all'1,5 % di solfato di 8-ossichinolina e solo dopo 72 ore su quelle trattate con lo 0,5 %. Le rimanenti tesi, compresa anche quella in cui il principio attivo era distribuito per innaffiamento, non mostrarono alcuna sindrome di tossicità fino al termine della prova.

Le piante sofferenti mostravano dapprima un marcato appassimento a carico di tutto l'apparato fogliare; poi le singole foglie, piegate a doccia supera, andavano soggette ad una decolorazione internervale e contemporaneamente le nervature principali prendevano una colorazione bruno-violacea; faceva seguito un disseccamento completo degli organi assimilanti.

Individuazione dell'azione sistemica del solfato di 8-ossichinolina

L'analisi della presenza dell'8-ossichilina nelle foglie, nel fusto e nelle radici delle piante di ciascuna tesi è stata fatta con il metodo biologico. Cioè, per ogni tesi, dimostratasi non fitotossica, fu preparata una lastra di vetro con uno strato di malto agarizzato (2 % di malto e 1 % di agar) contenente una concentrazione di 3×10^6 di *Saccharomyces carlsbergensis* ATCC 9080 e una soluzione in acqua di solfato di diidrostreptomicina allo 0,05 % nella dose del 50 %. Su ciascuna lastra di vetro, di 450 cm² di superficie, erano pertanto versati 60 cc di liquido, preparato nelle porzioni indicate, allo scopo di ottenere uno spessore uniforme di 1,33 mm.

Su ogni lastra, dopo l'avvenuto rassodamento del substrato, erano posti, a conveniente distanza, porzioni di fusto, di radice e di foglia ottenute sezionando trasversalmente gli organi interessati. Le superfici di taglio di ciascuna di esse erano previamente spianate con il microtomo allo scopo di realizzare una completa aderenza con il substrato. Le lastre, così preparate e montate su appositi telai, erano poste ad incubare a 25° C.

Il principio attivo, contenuto nelle porzioni di ciascun membro delle piante analizzate, diffondendosi nel substrato impediva l'accrescimento del lievito formando così degli aloni di diametro diverso a seconda della concentrazione di 8-ossichinolina presente. Ci è stato pertanto possibile rilevare la distribuzione dell'anticrittogamico nell'interno della pianta attraverso i relativi confronti del diametro degli aloni delle porzioni dell'apparato aereo, del fusto e delle radici.

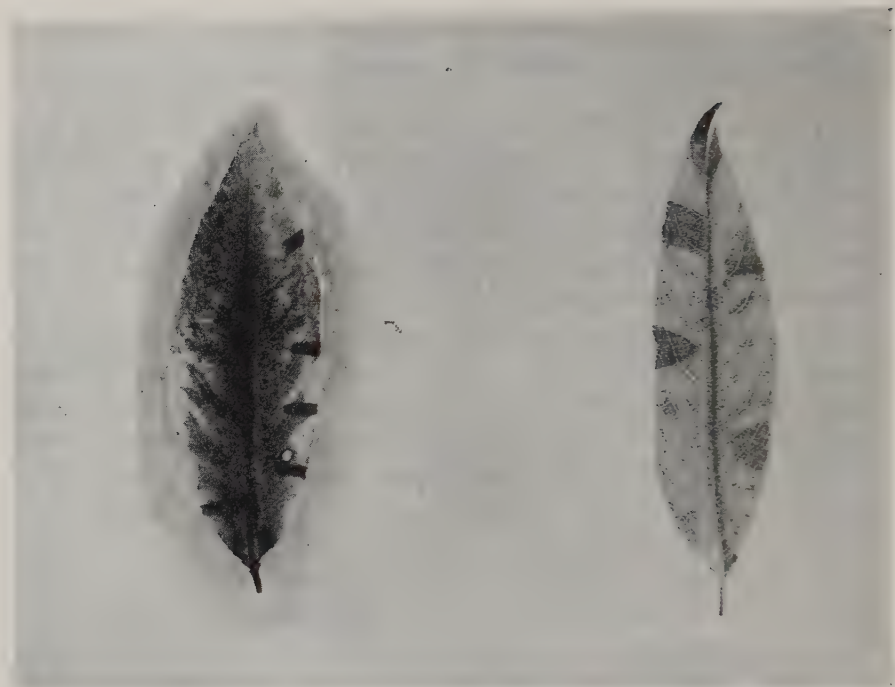


FIG. 2. — A sinistra, spettro d'attività di una foglia proveniente da una pianta iniettata con solfato di 8-ossichinolina: l'alone scuro è dovuto all'azione fungistatica del prodotto assorbito.

A destra, foglia test. Si noti la mancanza dell'alone d'inibizione.

D quanto abbiamo rilevato sembra che l'8-ossichinolina si accumuli principalmente nelle foglie poi in senso decrescente nel fusto e nelle radici (fig. 2). Anche la tesi relativa alle piante innaffiate con una soluzione di p. a. allo 0,25 % ha dato gli stessi risultati dimostrando inoltre che l'assorbimento dell'8-ossichinolina per via radicale non incorre, se non in parte, nelle limitazioni del potere selettivo delle radici stesse.

A questa prova di natura qualitativa, abbiamo voluto fare seguire una con scopi quantitativi, se non altro per saggiare le possibilità pratiche del sistema analitico che verremo esponendo.

Fu preparata, con la nota tecnica, una lastra di vetro con substrato di malto agarizzato e *S. carlsbergensis* per ogni tesi non fitotossica (0,10-0,25-0,37-test). Su ogni lastra, accanto a porzioni di radici e di fusto, furono posti quattro dischetti di carta imbevuti ciascuno con 0,09 cc in quattro soluzioni di 8-ossichinolina a concentrazione decrescente: 0,3-0,03-0,003-0,0003 %. Fu pertanto possibile, in via approssimativa, stabilire per le singole tesi la dose di ossichinolina presente nei tessuti al momento

dell'analisi confrontando il diametro degli aloni della serie dei dischetti, a concentrazione conosciuta, con quello del fusto e delle radici, a tenore incognito (fig. 3). Riportiamo i dati nella seguente tabella, dove il diametro degli aloni misurati è espresso in mm.

TABELLA II. - Diametri in mm degli aloni di inibizione

Tesi			Dischi con 8-ossichinolina al:			
%	radice	fusto	0,3 %	0,03 %	0,003 %	0,0003 %
0,10	32	21	58	34	21	16
0,25	28	45	58	33	21	16
0,25 innaffiato	33	30	60	33	21	17
0,37	28	40	60	36	24	17
Test	0	0	56	35	21	17

Abbiamo ottenuto risultati abbastanza uniformi per quanto riguarda le concentrazioni di antiparassitario conosciute, mentre fra le piante delle diverse tesi non si può stabilire una progressione di accumulo di p. a. di pari passo con l'aumento della concentrazione delle soluzioni iniettate. Questo deriva dal fatto che i dati, esposti nella tabella III, per ogni tesi esprimono la media di numerosi dati in realtà rilevati fra i quali intercorrevano differenze notevoli anche fra le porzioni di un singolo soggetto di una determinata tesi. Per cui, in considerazione della soddisfacente uniformità ottenuta fra i dati rilevati per ciascuna concentrazione di ossichinolina conosciuta — uniformità che collauda la rispondenza positiva del sistema adottato — queste differenze, dicevamo, sono, a nostro avviso, da attribuire ad un disforme accumulo di 8-ossichinolina nei tessuti della pianta.

Rimane, d'altra parte, un altro punto incognito: dal confronto fra gli spettri (o aloni) dei tessuti a tenore di p. a. incognito con quelli dei dischetti di carta imbevuti in soluzioni o concentrazioni note si ottengono dei dati attendibili?

A questo proposito, per escludere uno dei tanti punti incogniti del problema, abbiamo ricercato se l'altezza della porzione del fusto della pianta iniettata posta su di una lastra preparata secondo la già nota tecnica, influenzasse il diametro dello spettro d'inibizione dell'accrescimento del *S. carlsbergensis*. Abbiamo pertanto lavorato con porzioni di fusto,

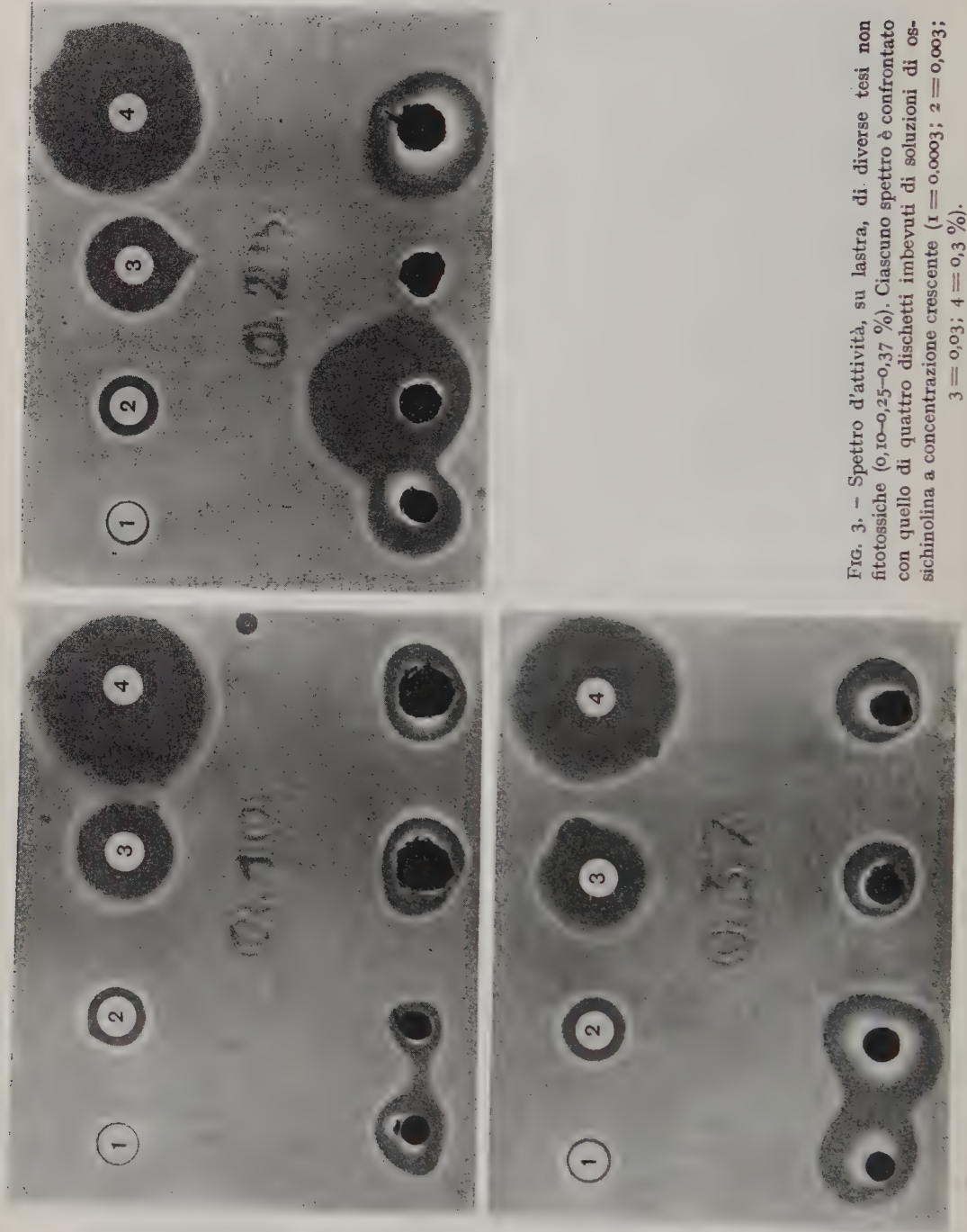


FIG. 3. - Spettro d'attività, su lastra, di diverse tesi non fitossiche (0,10-0,25-0,37 %). Ciascuno spettro è confrontato con quello di quattro dischetti imbevuti di soluzioni di os-sichinolina a concentrazione crescente (1 = 0,0003; 2 = 0,003; 3 = 0,03; 4 = 0,3 %).

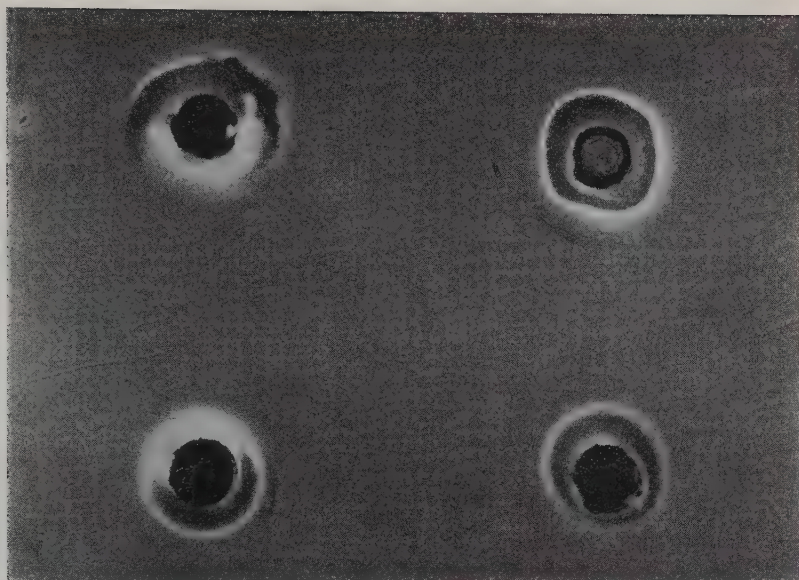


FIG. 4. — Spettro d'attività, su lastra, di quattro porzioni di fusto di diverso spessore proveniente da una pianta iniettata con una soluzione allo 0,5 % di 8-ossichinolina.

di una pianta iniettata con una soluzione di 8-ossichinolina allo 0,5 %, di varie altezze ottenendo i seguenti diametri di inibizione :

Altezza in μ	Diametro in mm
10.000	30
5.000	30
800	30
400	30

Come si vede la differente altezza delle porzioni di tessuti analizzati non influenza, almeno nei limiti provati, l'ampiezza degli aloni di inibizione. Questo sta a dimostrare che i movimenti ascensionali degli accumuli di 8-ossichinolina sono ridotti (fig. 4).

Non sappiamo però, fino ad ora, se la cessione di p. a. al substrato da parte dei tessuti legnosi e dei dischetti di carta sia paragonabile tanto in senso qualitativo che soprattutto quantitativo.

Pertanto, concessa, in via provvisoria, tale identità di comportamento e soffermando la nostra attenzione sulla pianta iniettata con la dose massima non fitotossica di solfato di 8-ossichinolina nel relativo confronto fra il dato che esprime la media degli aloni della radice e del fusto e i dati dei diametri degli aloni dei dischetti, si può in via approssimativa trovare un'identità con la concentrazione dello 0,03 %. La differenza fra il gradiente di concentrazione della soluzione nel punto d'iniezione e quello riscontrato nei tessuti della pianta iniettata oltrepasserebbe pertanto le dieci volte.

Vogliamo ricordare ancora che, come del resto si può rilevare dalla tabella III, il testimone non dà alcune reazioni d'inibizione sul *S. carlsbergensis*; anzi alle volte è stata notata una certa stimolazione alla riproduzione del lievito. Da prove effettuate ci è risultato inoltre che neppure dopo 3 giorni dallo sradicamento nel test si formano principî tossici inibitori. Occorre però avere l'avvertenza di tenere separate le piante trattate con ossichinolina dai testimoni dopo la sradicamento in quanto questi ultimi possono impregnarsi, a quanto pare, di piccole quantità di p. a., essendo questo volatile.

Attività anticrittogamica dell'8-ossichinolina solfato *in vitro*

Con i dati così raccolti abbiamo saggiato gli effetti dell'8-ossichinolina *in vitro* sullo *S. purpureum*. A questo proposito abbiamo scelto la concentrazione dello 0,0003 % che risulta, dalla tabella III, inferiore di dieci volte al minimo gradiente rinvenuto, con tutte le riserve fatte, nei tessuti di una pianta trattata con una soluzione di p. a. allo 0,1 %. Erano pertanto versati in provettoni di 18 × 180 mm, contenenti ciascuno un pezzetto di ramo di pioppo scortecciato e sterilizzato a secco, 5 cc di tale soluzione. Dopo una settimana, quando parte di tale soluzione era stata assorbita dal rametto, i provettoni furono inoculati con pezzetti equidimensionali di una coltura di *Stercum* di 20 giorni di età. Contemporaneamente con la stessa tecnica furono preparati alcuni tubi con sola acqua distillata come testimoni.

Dallo sviluppo del micete, nullo verso la soluzione di anticrittogamico e abbondante dalla parte opposta, e dai relativi confronti con i tubi test, in cui l'accrescimento era ugualmente sviluppato in entrambi i sensi, riteniamo che l'anticrittogamico, nella dose usata, abbia agito da fungistatico (fig. 5).

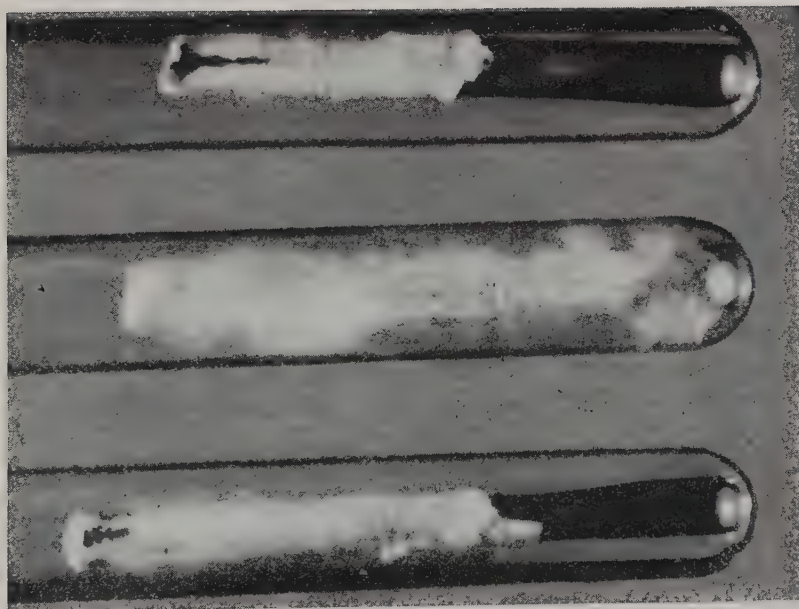


FIG. 5. — Provettoni in cui sono stati insemenzati con *Stereum purpureum* i ranetti di pioppo scortecciati. Si confronti il limitato accrescimento del micete verso il basso nei tubi esterni, contenenti una soluzione di ossichinolina al 0,0003 %, con il test, posto centralmente, contenente solo acqua distillata.

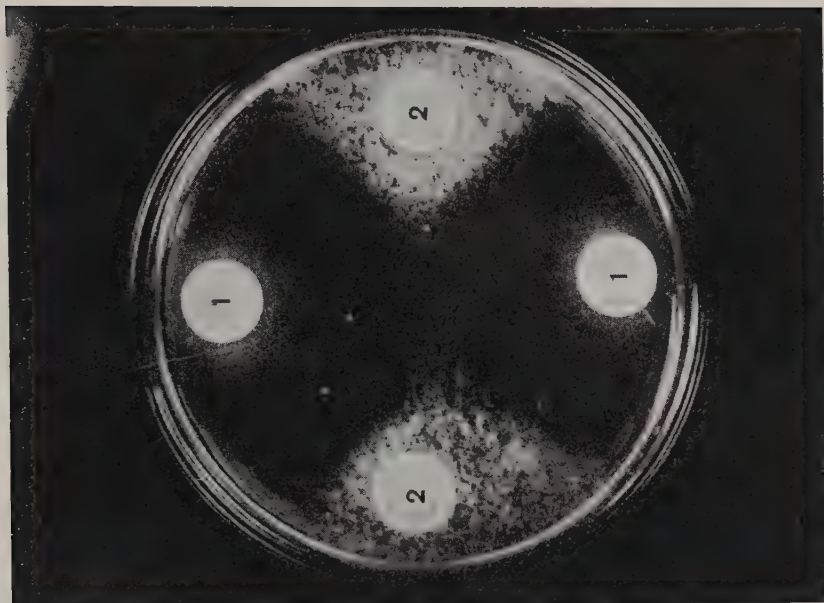


FIG. 6. — Attività antibiotica dell'8-ossichinolina in scatola Petri. (1 = dischi di carta imbevuti con una soluzione del principio attivo; 2 = test.). Anche la *Botrytis* può egregiamente servire come rivelatore di tracce del prodotto chimico in questione.

CONCLUSIONI

Dalle prove effettuate risulta, innanzi tutto, la possibilità da parte dell'8-ossichinolina solfato di entrare nel sistema linfatico di una giovane pianta di pesco, attraverso il sistema radicale.

Risulta, inoltre, che tale prodotto esercita un'azione fungistatica sullo *S. purpureum in vitro* già alla dose di 3×10^{-4} .

A nostro parere sembra ci siano sufficienti elementi per giustificare una serie di ricerche su questo composto, o altri simili, dirette a confermare dapprima tali acquisizioni, poi ad approfondire tali conoscenze in vista di una possibile applicazione pratica.

I modesti dati raccolti non ci illudono sulle difficoltà che ostacolano la realizzazione di tale applicazione; sappiamo che la caratteristica di fungistaticità presuppone, per contenere lo sviluppo del parassita, una serie di trattamenti da ripetersi tutti gli anni. D'altra parte, non è forse vero che le applicazioni di antiparassitari tradizionali o di sintesi nella lotta contro le infezioni fogliari, oltre ad essere ripetuti a breve scadere di tempo tutto l'anno, vengono ripresi ad ogni nuovo ciclo vegetativo?

Sappiamo inoltre che il problema di cui si tratta è tutt'altro che sviscerato, rimanendo, anche dal solo punto di vista teorico, ancora molti interrogativi a cui rispondere e dai cui esiti dipenderà la convenienza o meno di intraprendere prove di campagna. A questo proposito abbiamo in cantiere una serie di prove, sui cui esiti riferiremo in altra sede, dirette ad accertare se il solfato dell'8-ossichinolina rimane tale anche nell'interno delle piante e non venga trasformato dal metabolismo di queste in un principio puramente tossico.

Entrando nel merito dei risultati delle nostre prove, ci sembra che il metodo biologico quantitativo, da noi usato fino ad ora, possa dare buoni risultati se non in senso assoluto, di cui occorre conferma, almeno in senso relativo.

Il particolare poi ci ha colpito la constatazione del notevole accumulo di p. a. nelle foglie; questo particolare inatteso ci fa vagheggiare una possibile endoterapia diretta anche contro i parassiti fogliari.

RIASSUNTO

Viene riferito sull'attività sistemica dell'8-ossichinolina solfato assorbita da giovani piante di pesco attraverso l'apparato radicale o per iniezione xilematica all'altezza del colletto, e sull'attività fungistatica *in vitro* di tale composto sull'accrescimento dello *Stereum purpureum* agente del « mal del piombo precoce » del pesco.

SUMMARY

SYSTEMIC ACTIVITY OF 8-OXICHINOLINE SULPHATE IN YOUNG PEACH PLANTS

By GIAN CARLO PRATELLA and ANDRÁS KOVÁCS

A report is made on the systemic activity of 8-oxichinoline sulphate absorbed by young peach plants through the radical apparatus or by means of xylematic collar injection, on the fungistatic activity *in vitro* of this compound on the growth of *Stereum purpureum* Pers., causal agent of the silver leaf of the peach tree.

Ricevuto il 29 luglio 1959.

ITALO EYNARD

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI TERRENI DELLA VAL GRANA

La Val Grana, sita in provincia di Cuneo, fra la Val Maira e la Valle Stura, copre una superficie di 21.110 ettari ripartita fra i comuni di Caraglio, Bernezzo, Valgrana, Monterosso, Pradlèves e Castelmagno e interessa pure, nel territorio dei comuni di Celle Macra e Montemale, quella piccola area che oltrepassa la linea spartiacque (1).

Il torrente Grana, che percorre, da ovest verso est, la valle lunga 48 km, trae origine, nei pressi di San Magno, dalla confluenza fra il rio Sibolet ed il rio Fauniera che nasce a Fontana Negra (m 2.320 s.l.m.).

Nell'ultimo tratto della valle il torrente attraversa terreni diluviali antichi, fortemente ferrettizzati, costituenti una vera e propria pianura alluvionale, anche se di modesta estensione.

Tale piano, largo più di 1 km a Valgrana, va restringendosi rapidamente procedendo verso monte, in un corridoio ingombro di coni di deiezione.

Appena più in alto di Pradlèves la valle non è più che una gola scavata fra gneiss frammisti a rocce verdi, poi profondamente incisa in calcari triasici fino a determinare — come rileva il Blanchard (2): « l'un des défilés les plus étroits, les plus profonds et les plus pittoresques que recèlent les basses vallées ».

Nei pressi di Bernezzo, allo sbocco della Valle del Cugino, si osservano, sul cono di deiezione, stretti altipiani alluvionali.

Il substrato geologico è costituito, nella maggior parte della valle, da rocce calcaree.

Una fascia di dolomie cristalline a grana fine racchiude un nucleo di dolomie bigie a Diplopora, Giroporella, Encrinus, presentanti frequenti colorazioni limonitiche (Barma Rossa, Rocca Caire).

La valle è interessata pure da potenti formazioni di calcescisti che l'attraversano da nord a sud.

Si possono rilevare, a volte per lunghi tratti, affioramenti di calcari tabulari che formano pareti a strapiombo d'estensione non irrilevante (Costa Chiop).

Lo studio chimico agrario dei terreni italiani condotto dal prof. Francesco Scurti interessò pure, nell'ambito del Cuneese, la Valle Grana, ponendo in evidenza le principali caratteristiche dei suoi terreni (6).

Dalle indagini eseguite, la ricchezza in azoto risultava compresa fra 0,68 e 1,14 ‰, mantenendosi generalmente tra 0,8 e 1,0 ‰; le sostanze umiche oscillavano fra 14,33 e 19,11 ‰ rimanendo generalmente intorno al 16 ‰.

Nonostante la forte prevalenza di rocce calcaree nella sua ossatura geologica, il calcare venne riscontrato piuttosto raramente. Dei trentasette campioni esaminati, ventiquattro risultarono praticamente esenti da carbonati, undici ne contenevano quantità comprese fra 1 e 100 ‰, due soli quantità superiori: 114,0 e 153,0 ‰.

Non avendo però questi rilievi interessato tutta l'area della Valle Grana si è ritenuto interessante condurre uno studio di maggior dettaglio, volto ad individuarne un poco più minutamente le caratteristiche pedologiche.

PARTE SPERIMENTALE

Per ogni rilievo è stato determinato il pH su dieci campioni tenendo conto delle caratteristiche vegetali, del substrato geologico, dell'altitudine, della giacitura e dell'esposizione dei terreni.

L'annessa cartina riporta l'ubicazione dei punti di prelievo.

Qui appresso sono descritti i rilievi fatti e le risultanze delle determinazioni effettuate.

Rilievo n. 1

Località: Bernezzo. — Caratteristiche vegetali: castagneto. — Substrato: calcescisti. — Altitudine: m 680. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: est. — Determinazione pH * su 10 campioni: 6,28; 7,12; 6,53; 7,52; 6,23; 7,38; 6,96; 6,82; 6,01; 7,53. — Valore medio del pH: 6,84.

* Per le determinazioni del pH venne impiegato un potenziometro tipo L.C.S. con elettrodo a chinidrone.

Rilievo n. 2

Località: La Cascinetta (Val S. Anna di B.). — Caratteristiche vegetali: castagneto (sottobosco di *Genista pilosa* L. e *Festuca ovina* L.). — Substrato: calcescisti. — Altitudine: m 680. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,42; 6,23; 6,45; 6,07; 7,01; 6,37; 6,71; 6,09; 6,27; 6,99. — Valore medio del pH: 6,46.

Rilievo n. 3

Località: Porcili (S. Anna di Bernezzo). — Caratteristiche vegetali: castagneto. — Substrato: calcescisti. — Altitudine: m 850. — Esposizione: sud. — Giacitura: pendenza 50 %. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,23; 6,45; 7,07; 7,01; 6,37; 6,42; 6,21; 6,09; 6,27; 6,88. — Valore medio del pH: 6,50.

Rilievo n. 4

Località: Tombarello (S. Matteo-Valgrana). — Caratteristiche vegetali: pascolo infestato da *Calluna*. — Substrato: calcescisti. — Altitudine: m 1150. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 5,77; 6,78; 6,31; 6,19; 6,28; 6,54; 7,00; 6,23; 6,11; 6,22. — Valore medio del pH: 6,24.

Rilievo n. 5

Località: M. Tamone (Valgrana). — Caratteristiche vegetali: prato falciabile (orizzonte del faggio) parzialmente infestato da muschi, mirtillo e *Calluna*. — Substrato: calcescisti. — Altitudine: m 1330. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: nord-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,42; 5,99; 6,12; 6,39; 6,57; 6,03; 5,32; 6,40; 6,00; 7,07. — Valore medio del pH: 6,23.

Rilievo n. 6

Località: Valgrana. — Caratteristiche vegetali: frequenti *Genista germanica* L. e *Calluna vulgaris* Hull. — Substrato: calcescisti. — Altitudine: m 770. — Giacitura: pendenza 70 %. — Esposizione: est. — Determinazione pH su 10 campioni: 5,99; 6,39; 7,02; 6,89; 6,17; 6,90; 6,05; 5,87; 5,12; 6,23. — Valore medio del pH: 6,26.

Rilievo n. 7

Località: Bottonasco (Valgrana). — Caratteristiche vegetali: querceti (tendenza xerofila). — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 800. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,23; 6,01; 7,09; 6,53; 6,88; 6,12; 6,33; 6,99; 6,01; 7,99. — Valore medio del pH: 6,61.

Rilievo n. 8

Località: Tetti Armandi (Monterosso). — Caratteristiche vegetali: castagneto. — Substrato: dolomie. — Altitudine: m 900. — Giacitura: pendenza 20 %. — Esposizione: sud-ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,52; 7,13; 7,41; 6,07; 6,98; 7,13; 6,03; 6,27; 6,55; 6,05. — Valore medio del pH: 6,71.

Rilievo n. 9

Località: Monterosso Grana. — Caratteristiche vegetali: castagneto. — Substrato: terreno alluvionale. — Altitudine: m 714. — Giacitura: quasi pianeggiante. — Esposizione: nord. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,81; 5,92; 6,79; 7,31; 7,06; 6,88; 7,34; 6,78; 6,25; 7,21. — Valore medio del pH: 6,93.

Rilievo n. 10

Località: Rocca Rossa (Monterosso). — Caratteristiche vegetali: faggeta (sotobosco di noccioli). — Substrato: dolomia a grana fine. — Altitudine: m 1150. — Giacitura: pendenza 100 %. — Esposizione: nord. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,37; 6,29; 6,85; 6,77; 5,97; 7,34; 6,13; 7,02; 6,55; 6,21. — Valore medio del pH: 6,55.

Rilievo n. 11

Località: Rocca Rossa (Monterosso). — Caratteristiche vegetali: pineta rada (con noccioli). — Substrato: dolomie cristalline. — Altitudine: m 1120. — Giacitura: pendenza 60 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,15; 6,18; 6,05; 6,32; 7,05; 6,99; 6,17; 6,08; 6,75; 6,09. — Valore medio del pH: 6,38.

Rilievo n. 12

Località: tra Monterosso e Madonna di Neve. — Caratteristiche vegetali: castagneto (abbondano *Calluna* e *Teucrium*). — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 850. — Giacitura: pendenza 90 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,05; 6,13; 5,33; 6,27; 6,38; 6,01; 5,77; 6,00; 5,34; 6,08. — Valore medio del pH: 5,94.

Rilievo n. 13

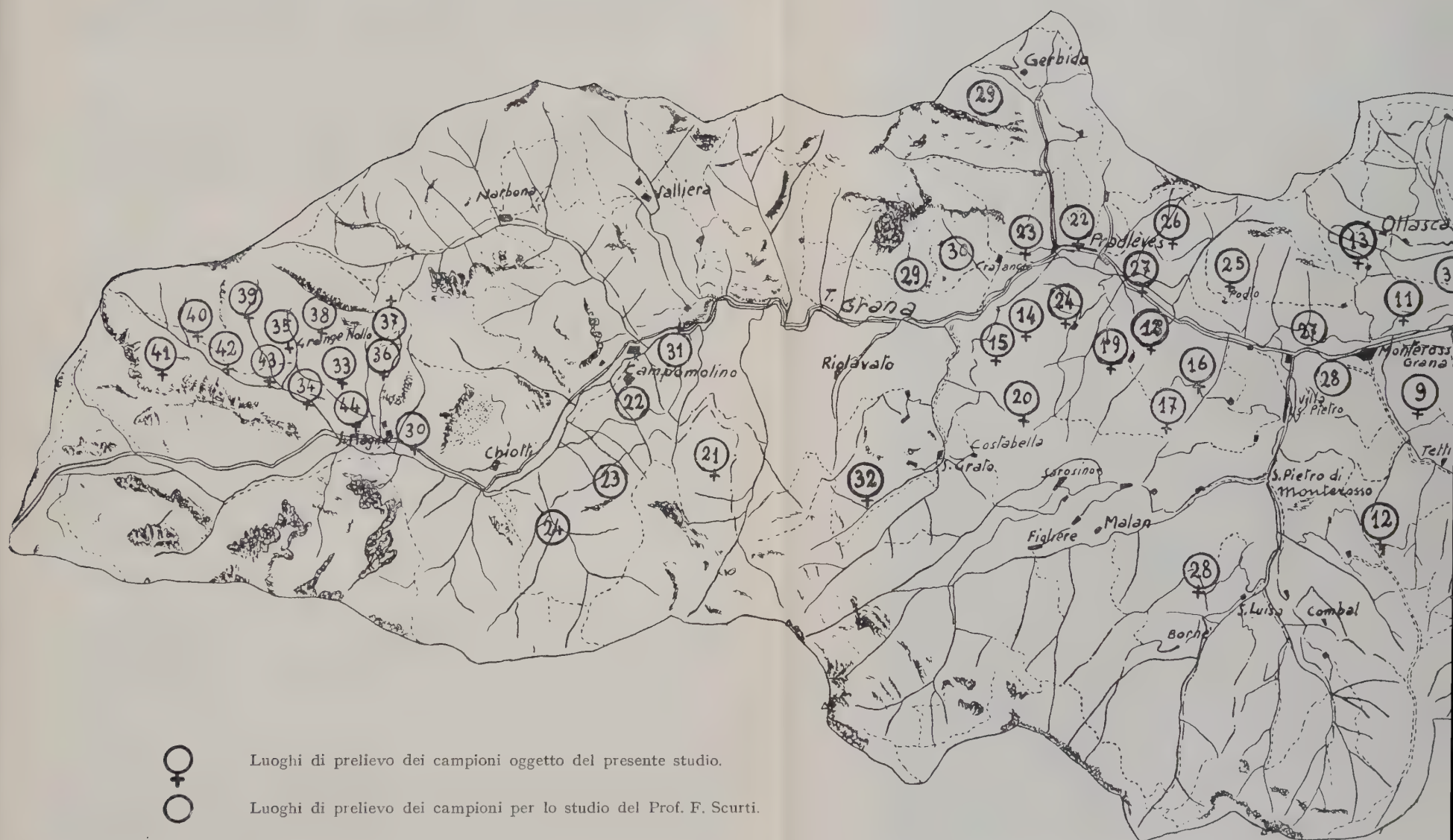
Località: Ollasca (Monterosso). — Caratteristiche vegetali: castagneto prativo. — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 850. — Giacitura: quasi pianeggiante. — Esposizione: sud-ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,51; 5,88; 5,34; 6,65; 7,01; 6,98; 6,54; 6,73; 6,21; 6,19. — Valore medio del pH: 6,40.

Rilievo n. 14

Località: Ubaye (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: faggeta con *Erica carnea* L. — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 1020. — Giacitura: pendenza 70 %. — Esposizione: nord. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,23; 7,89; 7,35; 7,65; 6,91; 7,84; 7,26; 7,75; 7,08; 7,95. — Valore medio del pH: 7,49.

Rilievo n. 15

Località: Ubaye (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: prato dell'orizzonte del faggio. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 1000. — Giacitura: pendenza 100 %. — Esposizione: nord-ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,71; 7,68; 7,21; 7,34; 7,29; 6,38; 6,15; 6,40; 6,52; 7,88. — Valore medio del pH: 7,06.



Rilievo n. 16

Località: Fodone (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: castagneto. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 780. — Giacitura: quasi pianeggiante. — Esposizione: nord-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,02; 6,31; 6,12; 5,78; 6,19; 5,63; 6,23; 6,10; 5,55; 6,09. — Valore medio del pH: 6,00.

Rilievo n. 17

Località: Fodone (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: prato stabile. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 800. — Giacitura: quasi pianeggiante. — Esposizione: nord-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,21; 6,59; 6,88; 5,99; 6,31; 6,18; 6,22; 6,15; 6,45; 6,02. — Valore medio del pH: 6,40.

Rilievo n. 18

Località: Vallone di Fodone (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: prato alberato di betulle. — Substrato: calcari cristallini. — Altitudine: m 850. — Giacitura: pendenza 80 %. — Esposizione: nord-ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,81; 7,41; 7,36; 6,21; 6,08; 7,00; 6,55; 6,39; 7,23; 7,97. — Valore medio del pH: 7,00.

Rilievo n. 19

Località: Rionero (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: bosco di betulle (suffrutticeto di *Erica carnea* L.). — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 1000. — Giacitura: pendenza 60 %. — Esposizione: nord-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,12; 7,53; 7,89; 6,21; 7,35; 7,08; 6,54; 6,98; 6,77; 7,73. — Valore medio del pH: 7,12.

Rilievo n. 20

Località: La Follia (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: prato stabile irriguo infestato da *Tussilago farfara* L. — Substrato: alluvionale. — Altitudine: m 870. — Giacitura: pianeggiante. — Esposizione: ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,61; 6,23; 6,79; 5,23; 7,01; 6,00; 6,55; 6,85; 6,25; 6,03. — Valore medio del pH: 6,35.

Rilievo n. 21

Località: Cucuia. — Caratteristiche vegetali: castagneto. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 950. — Giacitura: pendenza 40 %. — Esposizione: ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,02; 5,78; 6,35; 5,29; 6,12; 5,44; 6,89; 6,05; 6,65; 6,08. — Valore medio del pH: 6,07.

Rilievo n. 22

Località: Pradlèves. — Caratteristiche vegetali: prato stabile irriguo. — Substrato: terreno alluvionale. — Altitudine: m 800. — Giacitura: pianeggiante. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,23; 6,37; 5,98; 5,84; 7,05; 6,67; 6,22; 6,85; 5,05; 6,12. — Valore medio del pH: 6,24.

Rilievo n. 23

Località: Pradlèves. — Caratteristiche vegetali: bosco misto (*Alnus*, *Tilia*, *Quercus*, *Corylus*). — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 800. — Giacitura: pendenza 70 %. — Esposizione: nord. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,89; 6,23; 6,55; 6,34; 5,25; 6,03; 6,77; 6,69; 6,44; 6,71. — Valore medio del pH: 6,39.

Rilievo n. 24

Località: Pradlèves. — Caratteristiche vegetali: querceto (ceduo). — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 850. — Giacitura: pendenza 80 %. — Esposizione: sud-ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,58; 7,23; 6,04; 7,81; 6,31; 7,21; 7,44; 6,49; 6,85; 6,93. — Valore medio del pH: 6,89.

Rilievo n. 25

Località: Comba di Barmarossa (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: bosco misto: pino, betulla, quercia, con sottobosco di *Cytisus sessilifolius* L. ed *Erica*. — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 960. — Giacitura: pendenza 70 %. — Esposizione: ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,19; 6,37; 6,48; 6,52; 7,08; 6,85; 5,99; 6,68; 6,04; 6,17. — Valore medio del pH: 6,44.

Rilievo n. 26

Località: Comba di Barmarossa (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: prato stabile. — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 900. — Giacitura: pendenza 10 %. — Esposizione: sud-ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,58; 7,23; 7,56; 7,45; 7,11; 6,43; 6,13; 6,57; 6,00. — Valore medio del pH: 6,80.

Rilievo n. 27

Località: Pradlèves salendo a Cialancia. — Caratteristiche vegetali: castagneto ad alto fusto. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 900. — Giacitura: pendenza 80 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,04; 5,87; 5,50; 6,38; 6,95; 6,21; 6,44; 6,00; 5,99; 5,48. — Valore medio del pH: 6,09.

Rilievo n. 28

Località: Rocce Beccas (Pradlèves), versante di Gerbido. — Caratteristiche vegetali: faggeta (copertura vegetale morta 5 ÷ 10 cm; rocce affioranti). — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 1350. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: est. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,85; 7,35; 7,03; 7,72; 6,89; 6,91; 6,82; 7,66; 7,93; 7,70. — Valore medio del pH: 7,39.

Rilievo n. 29

Località: Vallone del Gerbido (Pradlèves). — Caratteristiche vegetali: prato stabile. — Substrato: dolomia. — Altitudine: m 980. — Giacitura: pendenza 30 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,11; 7,31; 7,59; 7,28; 6,55; 6,35; 6,66; 6,19; 7,70; 7,49. — Valore medio del pH: 6,92.

Rilievo n. 30

Località: San Magno (Castelmagno). — Caratteristiche vegetali: praterie falciabili concimate. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1800. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,12; 7,34; 7,56; 6,29; 6,54; 7,38; 7,55; 7,00; 6,93; 6,72. — Valore medio del pH: 7,04.

Rilievo n. 31

Località: Campomolino. — Caratteristiche vegetali: trifoglioiaio. — Substrato: calcari tabulari. — Altitudine: m 1200. — Giacitura: pressochè pianeggiante. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,78; 7,93; 5,74; 6,58; 6,91; 7,95; 7,87; 7,59; 7,61; 7,92. — Valore medio del pH: 7,39.

Rilievo n. 32

Località: Verchiausa. — Caratteristiche vegetali: faggeta (copertura vegetale morta cm 10). — Substrato: calcari a banchi. — Altitudine: m 1100. — Giacitura: pendenza 40 %. — Esposizione: ovest. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,58; 7,89; 6,88; 7,42; 7,39; 7,23; 7,11; 7,70; 7,54; 7,41. — Valore medio del pH: 7,31.

Rilievo n. 33

Località: Grangie Nollo. — Caratteristiche vegetali: pascolo. — Substrato: morena. — Altitudine: m 2000. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,67; 6,69; 6,72; 6,78; 6,81; 6,72; 6,85; 6,91; 6,83; 6,66. — Valore medio del pH: 6,76.

Rilievo n. 34

Località: Grangie Nollo. — Caratteristiche vegetali: pascolo. — Substrato: morena. — Altitudine: m 2000. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,80; 6,87; 6,78; 6,75; 6,82; 6,53; 6,42; 6,69; 6,71; 6,75. — Valore medio del pH: 6,71.

Rilievo n. 35

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1800. — Giacitura: pendenza 40 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,99; 6,87; 6,85; 6,91; 6,93; 7,02; 7,07; 7,12; 7,10; 7,21. — Valore medio del pH: 7,01.

Rilievo n. 36

Località: San Magno verso M. Tibert. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1900. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,28; 7,32; 7,21; 7,26; 7,24; 7,33; 7,39; 7,34; 7,30; 7,24. — Valore medio del pH: 7,29.

Rilievo n. 37

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1850. — Giacitura: pendenza 45 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,03; 7,15; 7,00; 7,18; 7,16; 7,28; 7,27; 7,19; 7,34; 7,38. — Valore medio del pH: 7,20.

Rilievo n. 38

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1850. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,09; 7,13; 7,15; 7,26; 7,23; 7,10; 6,98; 6,95; 7,21; 7,27. — Valore medio del pH: 7,14.

Rilievo n. 39

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 1850. — Giacitura: pendenza 45 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,70; 6,81; 6,86; 6,93; 7,04; 6,77; 6,83; 6,89; 6,75; 6,72. — Valore medio del pH: 6,83.

Rilievo n. 40

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 1880. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,87; 7,01; 6,92; 6,89; 6,78; 6,74; 6,79; 6,85; 6,82; 6,71. — Valore medio del pH: 6,84.

Rilievo n. 41

Località: S. Magno. — Caratteristiche vegetali: pascolo. — Substrato: micascisti. — Altitudine: m 1900. — Giacitura: pendenza 55 %. — Esposizione: sud-est. — Determinazione pH su 10 campioni: 6,89; 6,91; 6,77; 6,73; 6,92; 6,99; 6,75; 6,83; 6,89; 7,02. — Valore medio del pH: 6,87.

Rilievo n. 42

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1900. — Giacitura: pendenza 45 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,11; 7,30; 7,24; 7,19; 7,13; 7,18; 7,15; 6,98; 7,07; 7,22. — Valore medio del pH: 7,16.

Rilievo n. 43

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1850. — Giacitura: pendenza 50 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,12; 7,14; 7,17; 6,99; 7,08; 6,87; 7,18; 7,23; 7,28; 7,10. — Valore medio del pH: 7,12.

Rilievo n. 44

Località: San Magno. — Caratteristiche vegetali: prato infestato da *Urtica dioica* L. — Substrato: morena. — Altitudine: m 1800. — Giacitura: pendenza 45 %. — Esposizione: sud. — Determinazione pH su 10 campioni: 7,82; 7,71; 6,92; 6,58; 6,73; 6,99; 7,12; 6,59; 7,84; 7,56. — Valore medio del pH: 7,19.

Esame dei risultati e conclusioni

Come già si è accennato, la reazione dei terreni della Val Grana è generalmente neutra o subacida.

Volendo esaminare i risultati in relazione alle caratteristiche della vegetazione si possono osservare i dati qui di seguito riportati, ottenuti

mediando i diversi valori del pH denunciati dal potenziometro per i vari tipi di copertura vegetale.

I dati sono elencati secondo valori crescenti del pH:

Caratteri della vegetazione	valore medio pH
Castagno	6,36
Pino	6,38
Quercia	6,75
Bosco misto (<i>Alnus, Tilia, Quercus, Corylus</i>)	6,78
Betulla	7,06
Prati e pascoli	7,06
Seminativo	7,10
Faggio	7,18

Il valore relativamente elevato del pH dei terreni a seminativo e dei prati e pascoli può forse esser posto in relazione ad influenze di carattere antropico (per esempio, per calcitazioni praticate da certi agricoltori).

Particolarmente interessanti sono invece i dati che si riferiscono al castagno.

In passato si era soliti affermare che il castagno è pianta calcifuga attribuendo a questo concetto un valore preciso e assoluto.

In base a più recenti indagini, come rileva il Fenaroli (4), si può più propriamente affermare che tale pianta è ossifila, atta cioè a vivere in terreni a reazione acida, o neutra, non in terreni a reazione alcalina; esso prospera infatti sui terreni originati dalla degradazione di rocce mineralogicamente acide (che presentano anch'esse reazioni basiche) quali i graniti, gli gneiss, gli scisti cristallini, i porfidi e simili mentre rifugge da quelli calcarei o calcareo-dolomitici salvo il caso, molto frequente, che il substrato calcareo-dolomitico sia rivestito da una coltre sufficiente di morene silicee o decalcificate — come l'Ugolini ebbe a mettere in rilievo per il morenico bresciano — o di terreno decalcificato come si verifica assai spesso sui versanti esposti a settentrione delle prealpi calcaree, nei quali l'azione di degradazione chimica è più intensa che non in posizione meridiana.

Proprio questa constatazione è stata confermata dai dati riscontrati in terreni a substrato calcareo superficialmente decalcificati e presentanti una reazione che oscilla intorno ad un pH = 6,36.

Altra osservazione degna d'interesse è stata fatta nei confronti del *Pinus silvestris* L.

È noto che tale essenza bene si addice ai terreni acidi pur riuscendo a vegetare anche in terreni calcarei, tanto meglio quanto più tali terreni sono decalcificati.

È stato possibile rilevare — almeno nella zona presa in esame — una netta correlazione fra lo sviluppo delle pinete e la potenza del terreno decalcificato.

Ad una modesta potenza dello strato decalcificato corrisponde infatti una taglia alquanto ridotta delle piante.

Molti autori (Aichinger, Huber, Mevius, Perrin, Tonzig) hanno elaborato tabelle di vario tipo in cui sono raccolte numerose specie vegetali da ritenere come indicatrici della reazione del terreno.

Nel corso di questo lavoro si è anche cercato di esaminare il comportamento delle « piante indici » in relazione appunto al pH dei terreni in esame.

Abbiamo però rilevato — come peraltro si era potuto osservare in altri terreni alpestri del Piemonte — che la corrispondenza con gli elenchi degli autori ora citati è ben lungi dall'essere effettiva, specie se ci si riferisce a gradi piuttosto elevati della reazione.

Tali risultanze sono forse da porre in relazione con un possibile diverso comportamento presentato dalle « piante indici » nelle nostre zone. Sarebbe — riteniamo — utile indagare più minutamente questo comportamento al fine di potere eventualmente modificare — per determinate regioni — la posizione delle piante nei confronti dell'indicazione del grado di reazione del terreno.

Gli autori sopracitati non mancano di far rilevare l'utilità delle indicazioni fornite dalle « piante indici »: ciò sta a sottolineare l'indubbio interesse di una ricerca che chiarisse la questione sopra accennata.

Altre osservazioni abbiamo cercato di fare circa la correlazione fra substrato e reazione del terreno.

Per valori decrescenti del pH è possibile disporre i dati nel seguente ordine:

Substrato	Valore medio del pH
calcari	7,23
morenico	7,06
dolomia	6,81
alluvionale	6,64
calcescisti	6,42
micascisti	6,38

Se si esaminano, infine, le modificazioni del pH con il variare dell'altitudine si nota il comportamento seguente :

Altitudine compresa fra		Valore medio del pH
metri	516 — 600	7,18
«	601 — 700	6,84
»	701 — 800	6,61
»	801 — 900	6,66
»	901 — 1000	6,96
»	1001 — 1100	7,40
»	1101 — 1200	7,12
»	1201 — 1800	6,97
»	1801 — 1900	7,04
»	1901 — 2000	6,73

I valori del pH — relativamente elevati — riscontrati nella parte più bassa della Valle sono vicini al valore medio rilevato nei terreni a seminativo. Con quelli, anche questi valori possono essere posti in relazione a fattori antropici che, in questa zona, possono ovviamente aver avuto maggior influenza che nella parte più alta.

Il pH passa poi — nella zona compresa fra i 600 e i 900 metri — ad un valore medio di 6,70.

Tale valore va aumentando in tutta la regione posta fra i 900 ed i 1900 metri di altitudine, raggiungendo come valore medio più elevato 7,40 con punte di 7,95.

Infine, nella parte più alta della Valle (m 1900-2000) si riscontra un lieve abbassamento del pH (6,73), non facilmente spiegabile.

Bisogna però osservare che quest'ultimo dato non può essere di grande attendibilità poichè è alquanto limitato il numero di campioni prelevati in questa zona.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ASTEGIANO, L. Una vallata poco conosciuta: Val Grana. *Rivista del C.A.I.*, 1909, vol. XXVIII.
- (2) BLANCHARD, R. Les Alpes Occidentales. T. VI. — Le versant Piémontais. Vol. I. Grenoble-Paris, Ed. Arthaud, 1952.
- (3) BRESSY, M. Val Grana e Val Stura. Guida sciistica delle Alpi Cozie meridionali, vol. IV. Saluzzo, Ed. C.A.I., Sez. Monviso, 1936.

- (4) FENAROLI, L. Il castagno. Roma, R.E.D.A., 1945.
- (5) MONDINO, G. P. La flora della Valle Grana (Alpi Cozie). *Allionia*, Torino, 1958, 4, 61-196.
- (6) SCURTI, F. Studio chimico agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Cuneese. *Annuario dell'Istituto di Sperimentazione per la Chimica Agraria in Torino*, 1941-1945, vol. XV, parte B.

RIASSUNTO

L'A. ha studiato i caratteri dei terreni e della vegetazione nella zona della Val Grana, caratteristica per la ricchezza e la varietà delle specie vegetali spontanee. Sono state messe in evidenza interessanti correlazioni fra la reazione del terreno, i caratteri della vegetazione — specie per il castagno ed il pino — la natura del substrato ed il grado di altitudine.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE SOILS OF THE VAL GRANA REGION

By ITALO EYNARD

The author has studied the characteristics of the soils and of the vegetation of the Val Grana region, characterized by the richness and variety of the spontaneous plants. Interesting correlations between the soil reaction, the characteristics of the vegetation, particularly for the chestnut and pine, the nature of the subsoil, and the degree of altitude have been pointed out.

CORRADO NIGRO

SULLA DETERMINAZIONE DELL'AZOTO MINERALIZZABILE NEL TERRENO

Premessa

L'attitudine del suolo alla nutrizione azotata dei vegetali, come è stato largamente dimostrato, dipende dalla natura delle materie azotate organiche componenti l'humus e dalle loro proporzioni, ma è legata altresì alle molto variabili condizioni naturali determinanti l'attività batterica e fungina, mediante la quale le dette materie organiche si evolvono mineralizzandosi, producendo cioè sostanzialmente sali ammoniacali e nitrati, accessibili alle radici.

L'esame della frazione umica, oppure la semplice determinazione *in vitro* dell'azoto mineralizzabile, non ha significato agronomico d'applicazione pratica immediata ai fini dell'accertamento del fabbisogno in concimazioni azotate per le colture, soprattutto nelle regioni a clima mediterraneo, dove l'evoluzione della materia organica decorre irregolarmente più che altrove, in dipendenza della variabilità ingente e frequente delle condizioni ambientali.

I saggi diagnostici, facilmente eseguibili anche in azienda, sullo stato nutrizionale delle piante nei primi stadi di sviluppo, sono invece il più sicuro sussidio chimico per accertare, in tempo utile, l'opportunità di somministrazioni azotate minerali (Morani, 1950; Gattorta, 1950).

Sebbene l'ora accennata limitazione nel significato pratico della misura non fosse sfuggita a molti studiosi, le ricerche sull'azoto mineralizzabile, sia per quanto concerne il metodo di determinazione, sia nelle correlazioni con lo stato di fertilità e coi fabbisogni colturali d'azoto, si sono succedute numerosissime. Una accurata rivista di tali lavori è stata pubblicata da G. W. Harmsen e D. A. Van Schreven nel vol. VII (1955) di « *Advances in agronomy* » e ad essa si rimanda per più particolareggiate informazioni sulla materia.

Sebbene oggi alcuni autori (per esempio D. J. Eagle e B. C. Matthews, 1958) sostengano che, procedendo con opportune cautele nella determinazione, si possono ottenere relazioni significative fra i valori del potere nitrificante e le rese colturali, prevale fra i nostri agronomi il criterio, ribadito recentemente da C. B. Kresge e F. G. Merkle (1957), che il dosamento dell'azoto mineralizzabile sia utile soltanto per valutare i sistemi di utilizzazione agraria, in rapporto alla capacità potenziale del suolo a rifornire l'azoto.

La stessa determinazione però viene impiegata, più estesamente e proficuamente, per ricerche sul bilancio dell'azoto nel terreno anche in seguito all'aggiunta di fertilizzanti organici, fra i quali il letame, le composte, il guano, i sovesci, le farine di sangue, di corna, di ossa, di pesce e di altri ancora (cfr. ad esempio O. Owen e coll., 1950, 1951). Particolarmente interessanti sono i risultati ottenuti, nell'ambito di questi studi, sull'importanza del rapporto fra carbonio e azoto contenuti negli additivi, ai fini della loro nitrificazione in seno al terreno. Sebbene la velocità di mineralizzazione vari notevolmente, per le diverse materie organiche, soprattutto in rapporto alla loro complessità molecolare, essa è per lungo tempo pressochè nulla se il rapporto C/N del prodotto è elevato: è soggetta ancora ad un periodo di stasi per i prodotti con rapporti medi: si sviluppa invece immediatamente per i prodotti a basso C/N, più facilmente accessibili alla flora ammonizzante (esempio amminoacidi). Pertanto la mineralizzazione dell'azoto nella paglia, nonchè nella torba di sfagno o di vegetali superiori, è molto lenta, abbisognando fino oltre 45 giorni, ed in certi casi anche un anno, a causa dei fenomeni d'immobilizzazione dell'azoto minerale.

L'azoto del letame di stalla, secondo Jensen (1952), dopo un periodo di stasi della durata di 30-35 giorni, si libera nella più alta misura soltanto dopo 60-70 giorni, in coincidenza col massimo sviluppo raggiunto dai microrganismi, i quali infatti nei primi giorni immobilizzano una parte cospicua dell'azoto disponibile.

Queste nozioni debbono essere tenute presenti nell'impostazione delle ricerche sulla capacità di ammonizzazione e di nitrificazione del suolo, e particolarmente nell'arricchimento di esso, in seguito all'aggiunta di vari materiali organici.

Per alcune ricerche in corso su quest'ultimo argomento non potevano dunque essere utilizzati i sistemi di incubazione, di breve durata, riportati in numero cospicuo nella letteratura ed appresso accennati. Neppure sembrava applicabile il metodo formulato dal Tommasi (1939) presso questa Stazione, metodo che fu applicato con successo per dimostrare l'effetto

della concimazione fosfatica, nonchè della calcitazione in terreni acidi, sulle disponibilità azotate del suolo.

Con questo metodo si misurava la proporzione d'azoto ammoniacale e nitrico liberatosi nel corso di 21 giorni di incubazione ed essa era assunta come « dotazione azotata » accumulabile nel terreno, in condizioni ideali, invero difficilmente realizzabili in pratica.

Nell'interesse delle anzidette ricerche, riguardanti l'evoluzione nel suolo dell'azoto organico contenuto in vari materiali organici, anzichè un dato sulla quantità d'azoto mineralizzato entro pochi giorni, interessa seguire l'andamento del processo in funzione del tempo ed in condizioni standard le più vicine a quelle esistenti in campo.

Sul significato di queste ricerche intese a stabilire il valore fertilizzante dei vari materiali organici azotati si pronunciarono favorevolmente E. J. Rubins e F. J. Bear (1942), poichè essi avevano trovato una buona correlazione fra i risultati delle prove d'incubazione e gli effetti su colture in vaso.

Criteri per la determinazione dell'azoto mineralizzabile ai fini delle ricerche in corso

I contributi moderni sulla misura dell'attitudine alla mineralizzazione dell'azoto organico nel suolo partono dai lavori di C. B. Lipman e coll. (1916), P. E. Brown (1916), S. A. Waksman (1923), G. S. Fraps (1920), C. A. Nemec (1926) e di altri ancora.

Successivamente fra gli studiosi, che hanno arrecato progressi notevoli alla metodologia su tale proprietà del suolo, possono essere ricordati, oltre al Tommasi (1939), gli scandinavi Hesselman (1916), Glomme (1932), Mork (1937, 1939), Aaltonen (1948), Jansson (1955), i tedeschi Suchting (1950), Wittich (1952), gli olandesi Harmsen e Van Schreven (1949, 1955), gli americani Gainey (1936), Fitts (1955), Stanford (1955), Hanway (1955), Kresge (1957), Eagle (1958). Si ritiene che S. L. Janson (1955) abbia per primo seguito, con l'aiuto dell'isotopo N^{15} , l'evoluzione dell'azoto organico e minerale in prove in vaso e su composte di paglia.

La mineralizzazione dell'azoto nel suolo, ad opera della microflora e di enzimi ad essa legati, è regolata principalmente da tre fattori ambientali (aereazione, temperatura e umidità), oltrechè da particolari caratteri del suolo (reazione, contenuto in elementi nutritivi, ecc.). I vari metodi d'incubazione via via proposti differiscono fra loro nelle prescrizioni riguardanti non soltanto le anzidette condizioni, ma anche la durata del-

l'incubazione e certi accorgimenti intesi a favorire l'andamento della mineralizzazione.

Per quanto riguarda la temperatura, le esperienze sono state condotte dai vari autori nell'intervallo tra 20 e 35° C. J. C. Russel (1925) ha operato per esempio a 35°, Harmsen (1959) a 29°, Sabey (1956) a 25°, Tommasi a 30° C. Recenti esperienze americane (Fitts, 1955; Stanford, 1955), infine, sono state condotte a 35° C.

Per l'umidità i vari studiosi si sono regolati in diverso modo, sempre riferendosi alla capacità idrica del terreno; così Tommasi adottò il 40 %, Zottl (1958) il 60 % e Van Schreven (1956) il 70 % della capacità idrica.

Il problema della circolazione dell'aria è connesso strettamente con quello della struttura, in quanto con la campionatura del terreno si distruggono gli aggregati e pertanto si modificano le condizioni d'aereazione rispetto a quelle originarie di campo. Allo scopo di favorire la circolazione dell'ossigeno entro il terreno inumidito sono stati suggeriti diversi artifici (diluizione con sabbia, con vermiculite, disposizione in strato sottile, ecc.).

Fra gli altri fattori, presi in considerazione per una loro possibile influenza sul processo di mineralizzazione, occorre ricordare lo spessore del terreno nei vasi di prova. Van Schreven (1956) ha infatti constatato differenze al variare della profondità dei vasi prescelti per l'incubazione; differenze che peraltro non sono state confermate da Zottl (1958).

Stevenson (1956), Van Schreven (1956 a) e Harpstead (1958) hanno poi constatato come anche l'essiccamento del campione di terreno all'aria possa influire sul risultato della determinazione, e ciò in quanto esso provoca variazioni nell'attività microbica e nel bilancio dei cationi, fra i quali interessa lo NH_4^+ .

Anche l'epoca in cui ha luogo il prelevamento del terreno può esercitare un non trascurabile ruolo nel processo. Drouineau e Lefèvre (1949) hanno infatti trovato notevoli variazioni nella capacità di mineralizzazione di uno stesso terreno prelevato in differenti stagioni; il massimo venne constatato in campioni presi fra dicembre e aprile mentre nei mesi successivi, durante lo sviluppo della vegetazione, la velocità del processo diminuiva fino a rimanere pressochè costante: ciò fu confermato da Fitts e coll. (1953).

La durata del periodo d'incubazione oscilla ampiamente nelle varie proposte: da un minimo di 2-3 (Tommasi, Fitts, Stanford) si arriva a 12 settimane (Kresge).

Oggi, d'altro lato, si va determinando, a questo proposito, un nuovo orientamento nella metodica; partendo dalle osservazioni di Harmsen e Van Schreven (1955), molti sperimentatori preferiscono eseguire sullo stesso campione incubato una serie di periodiche determinazioni, così da ottenere una curva che esprima il potere di mineralizzazione dell'azoto col procedere del tempo.

Infatti, la curva tempo/azoto mineralizzabile è in grado di dare un'idea non soltanto della velocità del terreno a mineralizzare l'azoto, ma altresì dei fenomeni di stasi, connessi con lo sviluppo iniziale della microflora e dei quali si è già fatto cenno. L'andamento della mineralizzazione, a parità di condizioni esterne, è evidentemente in rapporto sia con certi caratteri fisico-chimici del suolo, sia con la natura delle materie organiche azotate presenti nel suolo stesso, oppure addizionate di recente con i fertilizzanti e con i detriti vegetali ed animali.

Il significato delle prove di mineralizzazione emerge chiaramente da queste brevi considerazioni. Come mette in evidenza Jansson (1955), l'azoto che determiniamo al termine dell'incubazione rappresenta solo la differenza fra l'azoto mineralizzato e quello impiegato nei processi di sintesi dai microrganismi per la formazione sia di sostanze proteiche che di acidi umici (Wittich, 1952).

Jansson distingue quindi l'azoto mineralizzabile, cioè quello svolto nel corso di tutti i processi di demolizione (detto «bruto») che hanno luogo nel terreno, e l'azoto che si accumula («netto») e che risulta invece dalla differenza tra i processi di scissione e quelli di sintesi. È dunque solo quest'ultimo, l'azoto «netto», quello che determiniamo con l'analisi.

Quando perciò otteniamo un basso valore d'azoto, ciò può essere indizio di scarsa attività microbica o di povertà azotata del terreno o anche di una intensa attività metabolica, onde la maggior parte dell'azoto liberato è immobilizzato in nuovi prodotti di sintesi. Particolarmente in alcuni casi, quale quello della calcitazione di terreni acidi (Zottl, 1958), la quale comporta un aumento notevole dell'attività microbica, si possono avere notevoli differenze tra l'azoto che si mineralizza («bruto») e quello che si determina («netto»).

Ove occorran elementi sull'andamento del processo possiamo ricorrere alla misura della CO_2 svolta dal terreno come espressione dell'attività microbica dei relativi processi metabolici. La curva di svolgimento della CO_2 nel tempo, correlata con quella dell'azoto nitrico formatosi, può permettere un sicuro giudizio. Un basso valore di azoto nitrico e un alto di CO_2 sono indizio ad esempio di un intenso metabolismo azotato.

PARTE SPERIMENTALE

Ai fini delle ricerche, dianzi accennate, sull'utilizzazione dei vari materiali nell'arricchimento organico azotato del suolo si è ritenuto opportuno mettere a punto un adatto procedimento d'incubazione. Ciascun materiale, su terreni idonei di diverso tipo, doveva essere sperimentato nella sua attitudine alla nutrizione azotata delle colture, e subordinatamente negli effetti fisico-chimici utili che esso può svolgere in linea accessoria.

Per seguire l'andamento del processo di mineralizzazione dell'azoto contenuto in questi additivi, si è ritenuto opportuno prolungare il periodo d'incubazione fino a 12 settimane, periodo ad esempio adottato da Kresge (1957). Ciò anche in base a prove preliminari le quali avevano dimostrato che, dopo un'incubazione di oltre 60-70 giorni, la formazione dei nitrati procedeva spesso in modo più uniforme. I materiali cellulosici capaci d'immobilizzazione azotata temporanea sono, dopo tale periodo, praticamente tutti demoliti nelle condizioni dell'esperienza.

Nulla impedisce tuttavia di poter prolungare ancora tale periodo, ove se ne veda la necessità, per esempio per terreni a tarda attività mineralizzante o per additivi molto resistenti all'attacco della flora microbica.

All'incubazione è parso necessario sottoporre terreni di fresco prelevati ed alquanto umidi, possibilmente a capacità idrica di campo, per le ragioni precedentemente accennate. La scelta dei terreni va fatta in base ad una prova d'incubazione preliminare.

Per tener conto delle variazioni stagionali dell'attitudine mineralizzante, si stabilisce in linea di principio che le prove comparative, riguardanti l'impiego di vari fertilizzanti organici, debbono essere compiute in parallelo, iniziandole possibilmente durante i mesi invernali.

I terreni freschi vengono campionati al setaccio di 2 mm, previo eventuale sgretolamento degli aggregati, in modo da ottenere campioni uniformi, che sono poi conservati in recipienti di materiale plastico, posti a temperatura fra i 5° e 10° C per un periodo non superiore ad una settimana. Su tali campioni si determina l'umidità e la capacità idrica, da riferire entrambi al terreno secco all'aria. Una parte del campione viene quindi essiccata per essere sottoposta all'analisi, la quale comprende, oltre alla determinazione del carbonio organico (metodo Walkley e Black) e dell'azoto totale (Kjeldahl), quella della reazione, del calcare, della P_2O_5 assimilabile, del K_2O scambiabile, nonché l'analisi fisico-meccanica.

La mescolanza con l'additivo in prova, previamente polverizzato, è fatta all'inizio delle prove d'incubazione.

Per tali prove un peso di terreno fresco, corrispondente a 50 g di terra secca all'aria viene disposto entro capsule Petri del diametro di 7-8 cm e dell'altezza di 2 cm; vi si mescola accuratamente l'aliquota di addittivo e vi si addiziona un volume d'acqua tale da portare l'umidità complessiva del terreno al 50 % della capacità idrica precedentemente determinata. Ciascuna prova si ripete in doppio e ai fini del giudizio sull'attitudine fertilizzante di un materiale organico vanno effettuate contemporaneamente almeno sei prove su altrettanti terreni, aventi caratteri chimici e fisici non propriamente anomali e che diano una regolare formazione di nitrati nella prova preliminare. Inoltre allo scopo di poter esaminare i terreni via via che procede l'incubazione, anzichè prelevare le successive aliquote da una stessa prova conviene esaminare l'intero contenuto di ogni capsula, per ovviare alla possibile eterogeneità nel tenore in nitrati. Pertanto una esperienza di mineralizzazione su un materiale fertilizzante organico, della durata di 12 settimane, richiede la preparazione di 24 capsule per ciascuno dei 6 o più terreni in esperimento.

Le capsule così preparate, scoperte e di cui è stato annotato il peso, vengono poste in termostato a 30°, regolando opportunamente la circolazione dell'aria entro l'apparecchio. Ogni due giorni il peso viene controllato e l'acqua che evapora reintegrata. Al termine della prima settimana e così di quelle successive due capsule duplicate di ciascuna esperienza sono tolte dal termostato e il contenuto sollecitamente sottoposto a estrazione con soluzione di K_2SO_4 all'1 %, che si presta per una rapida filtrazione della sospensione e non interferisce nel successivo dosaggio dei nitrati.

Quest'ultima determinazione è stata ritenuta sufficiente per esprimere l'attitudine alla nutrizione azotata delle colture dei vari materiali organici sperimentati, su terreni a reazione vicina alla neutralità, incubati nelle condizioni ottimali sopra precisate. La determinazione collaterale dell'azoto ammoniacale, cioè, non è sembrata in grado di modificare il giudizio richiesto, che verte evidentemente sul prodotto ultimo e meglio utilizzabile della decomposizione degli addittivi organici azotati.

Per la determinazione dell'azoto nitrico nei filtrati delle varie prove possono essere impiegati due metodi: quello all'acido fenoldisolfonico di Harper (1924) e quello al meta-xilenolo, applicato da Blom (1929), Nemec (1933) e più recentemente da Balks (1955). Entrambi si basano sulla reazione dello ione nitrico con composti aromatici facilmente nitrabili e sulla successiva reazione gialla sviluppata dal nitroderivato in ambiente alcalino. Col metodo al metaxilenolo occorre separare il nitroderivato per distillazione o per estrazione con etere prima di aggiungere l'alcali.

Il metodo di Harper è disturbato dalla presenza di notevoli quantità di cloruri, che devono essere quindi eliminati.

TABELLA I. - Analisi dei terreni in prova

Numero del campione	pH	Calcare %	Carbonio organico (Walkley e Black) %	Humus %	Azoto (Kjeldahl) %	P ₂ O ₅ ass. p.p. 3m.	K ₂ O samb. p.p. 3m.	Umidità %	Sabbia %	Limo %	Argilla %
1	7,5	12,5	1,01	1,74	0,12	489	12525	6,7	50,2	42,4	7,4
2	6,9	ass.	1,01	1,74	0,11	200	1115	8,1	31,9	32,8	35,3
3	7,1	ass.	0,84	1,45	0,08	216	370	3,3	36,3	31,7	32,0
4	7,3	ass.	0,78	1,34	0,08	150	340	3	57,2	25,9	16,5

TABELLA II. - Azoto nitrico preesistente e formatosi in 12 settimane di incubazione

Numero del campione	Azoto nitrico in p.p.m. per le settimane												
	0	I ^a	II ^a	III ^a	IV ^a	V ^a	VI ^a	VII ^a	VIII ^a	IX ^a	X ^a	XI ^a	XII ^a
1	2,9	9,3	17,6	21,3	31,8	29,4	21,8	37,6	34,5				
2	2,7	12,2	16,0	19,5	25,3	27,8	26,5	32,4	33,1	33,4	42,9	46,4	55,4
3	7,8	15,4	26,5	30,5	36,2	38,5	41,9	40,6	47,2	50,7	55,5	61,6	68,4
4	1,6	10,4	23,2	29,4	36,8	40,8	48,3	48,3	53,1	62,4	65,6	70,4	80,0

Tra i due procedimenti è stata data la preferenza a quello di Harper, più rapido e sufficientemente preciso che viene infatti applicato dalla maggior parte degli sperimentatori, di recente per esempio da Allison (1949) e da Kresge (1957). Il metodo al metaxilenolo è usato prevalentemente in Germania.

Per le singole analisi * un'aliquota del filtrato è evaporata a secco su b. m. e il residuo è ripreso con 1 cc di acido fenoldisolfonico **, si scalda a b. m. onde permettere la solubilizzazione del residuo, si attendono 15', si aggiungono 15 cc di acqua distillata e 10 cc di ammoniaca (diluata 1:2), si porta a volume di 100 cc e si legge al colorimetro l'assorbimento percentuale. A tal fine è stato usato un colorimetro Lange con filtro B. G. 12.

Determinazioni dell'azoto mineralizzabile in funzione del tempo

Per seguire l'andamento delle curve dell'azoto mineralizzabile in funzione del tempo, sono stati sottoposti ad incubazione quattro terreni di varia natura, senza alcuna aggiunta di materie organiche. I campioni rappresentavano:

1) il terreno del campo sperimentale Celimontano di proprietà della Stazione, di origine vulcanica, arricchito di fosforo e di potassio, ma alquanto povero di humus, limo-sabbioso;

2) un terreno vulcanico autoctono, argillo-siliceo, della tenuta Fiorano in Agro Romano;

3) un terreno alluvionale, acalcareo, argillo-limoso, della tenuta Maccarese in Agro Romano, medio pesante;

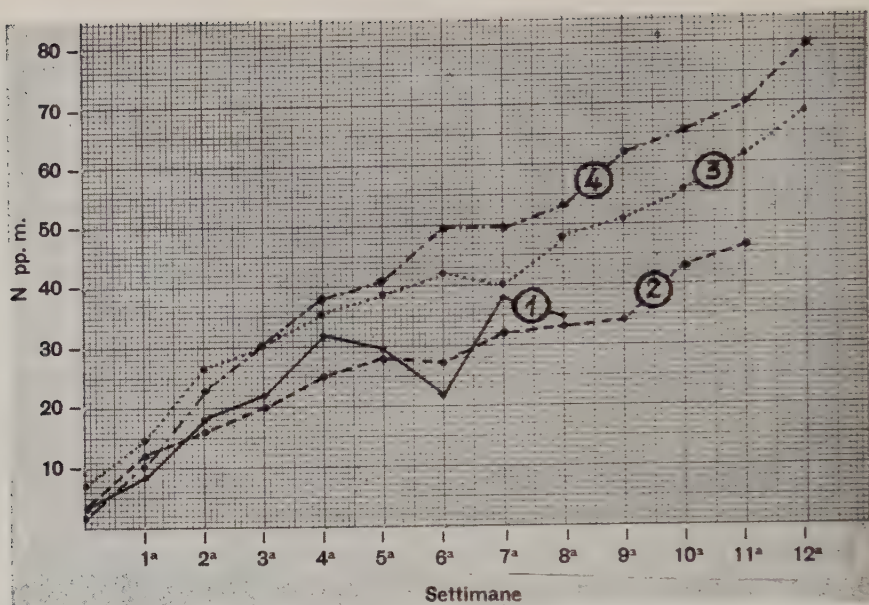
4) un terreno simile al precedente, ma di tessitura sabbioso argilloso, medio sciolto.

Nella tabella I sono riportati i risultati numerici delle analisi chimico-fisiche compiute su detti terreni; al riguardo va aggiunto che i terreni in prova sono tutti a reazione neutra, ben forniti o ricchi di fosfati assimilabili e di potassa scambiabile, piuttosto poveri invece di materia organica e di azoto.

Nella tabella II sono riportati invece i dati ottenuti nelle determinazioni settimanali di nitrati sui terreni stessi, durante il periodo di incubazione. Segue il grafico relativo.

* Per terreni ad elevato contenuto in cloruri aggiungere 0,2 g di CH_3COOAg , al momento dell'estrazione.

** Tale reattivo si prepara sciogliendo 3 g di fenolo in 20 cc di H_2SO_4 di densità 1,84 agitando e scaldando successivamente 6 ore a b. m.



Andamento della formazione di nitrati dalla sostanza organica durante l'incubazione dei quattro terreni in prova

Da una breve disamina dei dati raccolti nella tabella II emerge che nel terreno 1) (campo sperimentale) l'accumulo di nitrati cresce fino alla quarta settimana, quindi, dopo un sensibile regresso, forse dovuto ad attività denitrificanti, torna ad aumentare nella settima settimana: si ha dunque un andamento irregolare e la curva non sembra acquistare migliore significatività con l'ulteriore procedere dell'incubazione. Al contrario gli altri tre terreni mostrano valori dell'azoto nitrico formatosi gradatamente crescenti, se si trascurano alcune lievi oscillazioni, e l'accumulo sembra debbasì sviluppare anche oltre la 12^a settimana.

Appare evidente il diverso comportamento dei terreni assunti in prova, nei confronti delle loro attitudini alla nitrificazione; i primi due terreni raggiungono valori di azoto nitrico, all'ottava settimana, aggirantisi intorno a 35 p.p.m. mentre negli altri due si hanno valori intorno a 50 p.p.m.; ciò malgrado che i primi abbiano una percentuale d'azoto totale di 0,11-0,12 e di humus 1,74 %, mentre gli altri due sono sensibilmente più poveri con 0,08 % d'azoto e circa 1,4 % di humus.

Può essere istruttivo inoltre il confronto fra i due terreni della bonifica di Maccarese, i quali presentano un analogo tenore di humus e d'azoto, come sopra accennato. Il terreno distinto col n. 3, di tessitura medio-pesante, presenta un contenuto iniziale di nitrati relativamente co-

spicuo (7,8 p.p.m.), l'altro (n. 4) ha un tenore nettamente inferiore, cioè 1,6 p.p.m.; ma l'accumulo successivo, sotto incubazione, è significativamente più attivo per quest'ultimo, forse in rapporto con la migliore permeabilità, conseguente alla minore proporzione d'argilla.

Per i fini ai quali il procedimento analitico è stato formulato, quello cioè di controllare la diversa attitudine alla mineralizzazione degli additivi organici, interessa in primo luogo che l'andamento del fenomeno risulti sufficientemente regolare, col procedere dell'incubazione, in modo da poter ricavare giudizi attendibili sulle attitudini all'impiego agronomico dei materiali stessi. Ora, considerando che alcuni terreni, come è il caso del campione n. 1, forniscono una curva di mineralizzazione ad andamento difforme, si conclude che le prove da eseguire per i fini anzidetti debbono essere effettuate soltanto previo accertamento della suscettibilità del terreno da incubare. Essi, cioè, alla stregua dei campioni nn. 2 e 3, e soprattutto 4, debbono fornire una curva di svolgimento dei nitrati il più possibile rettilinea, dalla quale si possano ricavare gli incrementi promossi dalle aggiunte di materiali fertilizzanti.

BIBLIOGRAFIA

- AALTONEN, V. T. *Boden und Wald*. Berlin u. Hamburg 1948.
- ALLISON, F. E., and STERLING, L. D. *Soil Sci.*, 1949, 67, 239-252.
- BALKS, R., u. REEKERS, L. *Landwirtsch. Forsch.*, 1955, 8, 7-13.
- BLOM, J., u. TRESCHOW, C. Z. *Pflanzenern. Düng. Bodenk.*, A. 1929, 13, 159-190.
- BROWN, P. E. *J. Agr. Research*, 1916, 5, 855-869.
- DROUINEAU, G., et LEFÈVRE, G. C. R. *Acad. Agr. France*, 1949, 35, 328-330.
- DROUINEAU, G., et LEFÈVRE, G. *Ann. Agronom.*, 1949*, 19, 518-536.
- EAGLE, D. L., and MATTHEWS, B. C. *Canad. J. Soil Sci.*, 1958, 38, 161-170.
- FITTS, J. W., BARTHOLOMEW, W. V., and HEIDEL, H. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1953, 17, 119-122.
- FITTS, J. W., BARTHOLOMEW, W. V., and HEIDEL, H. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1955, 19, 69-73.
- FRAPPS, G. S. *Texas Agr. Exp. Sta. Bull. No. 259*, 1920, 37.
- GATTORTA, G. *Ann. Staz. Chim.-Agr. Roma*, 1950, III, n. 35.
- GAINNEY, P. L. *Soil Sci.*, 1936, 42, 157-163.

- GLOMME, H. *Medd. Norske Skogförsöksv.*, 1932, 4, 38-328.
- HANWAY, J., and DUMENIL, L. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1955, 19, 77-80.
- HARMSSEN, G. W., and LINDENBERG, D. J. *Plant and Soil*, 1949, 2, 1-29.
- HARMSSEN, G. W., and VAN SCHREVEN, D. A. *Advances in Agronomy*, 1955, 7, 299-398.
- HARPER, J. L. *J. Ind. Eng. Chem.*, 1924.
- HARPSTEAD, M. I., and BRAGE, B. L. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1958, 22, 326-328.
- HESSSELMAN, H. *Medd. Stat. Skogsförsöksanst.*, 1916-17, 13-14, 297-528.
- JANSSON, S. L. *Z. Pflanzenern. Düng. Bodenk.*, 1955, 69, 190-198.
- JENSEN, H. L. *Tidsskr. Planteavl.*, 1952, 55, 237-264.
- KRESGE, C. B., and MERKLE, F. G. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1957, 21, 516-521.
- LIPMAN, C. B., BURGESS, P. S., and KLEIN, M. A. *J. Agr. Research*, 1916, 7, 47-82.
- MORANI, V. *Ann. Staz. Chim.-Agr. Roma*, 1950, III, n. 40.
- MORK, E. *Medd. Norske Skogförsöksv.*, 1937-39, 6, 179-224.
- NEMEC, C. A. *Deutsche landw. Presse*, 1926, 53, 629-642.
- NEMEC, C. A., u. KOPPOVA, A. *Z. Pflanzenern. Düng. Bodenk.*, 1933, 29, 182-185.
- OWEN, O., and WINSOR, G. W. *J. Agr. Sci.*, 1950, 40, 141-197.
- OWEN, O., ROGERS, D. W., and WINSOR, G. W. *Fertilisers Feeding Stuffs Supplies J.*, 1951, 37, 241-245, 277-279.
- RUBINS, E. J., and BEAR, F. J. *Soil Sci.*, 1942, 54, 411-423.
- RUSSEL, J. C., JONES, E. G., and BARTH, G. M. *Soil Sci.*, 1925, 19, 381-398.
- SABEY, B. R., BARTHOLOMEW, W. H., SHAW, R., and PESEK, J. R. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1956, 20, 357-360.
- SCHREVEN VAN, D. A. *VI^e Congr. Int. Sci. Sol Paris*, 1956^a, II, 527.
- SCHREVEN VAN, D. A. *VI^e Congr. Int. Sci. Sol Paris*, 1956^b, II, 515.
- STANFORD, G., and HANWAY, J. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1955, 19, 74-77.
- STEVENSON, I. L. *Plant and Soil*, 1956, 8, 169-182.
- SÜCHTING, H. *Z. Pflanzenern. Düng. Bodenk.*, 1950, 48, 1-37.
- TOMMASI, G. *Ann. Staz. Chim.-Agr. Roma*, 1939, II, n. 366.
- WAKSMAN, S. A. *Soil Sci.*, 1923^a, 15, 49-65.
- WAKSMAN, S. A. *Soil Sci.*, 1923^b, 16, 55-67.
- WITTICH, W. *Der heutige Stand unseres Wissens vom Humus*. Frankfurt/M. 1952.
- ZÖTTL, H. *Z. Pflanzenern. Düng. Bodenk.*, 1958, 81, 35-50.

RIASSUNTO

Per valutare l'attitudine alla nutrizione azotata delle colture da parte di vari additivi organici in esperimento è stato preventivamente saggiato un sistema d'incubazione del suolo con dosaggio dell'azoto nitrico formatosi settimanalmente entro il periodo di 84 giorni.

La prova preliminare sul terreno tale e quale è necessaria per l'opportuna scelta dei terreni che conviene sottoporre all'incubazione con l'aggiunta dei materiali fertilizzanti organici.

SUMMARY

ON THE DETERMINATION OF THE MINERALIZABLE NITROGEN IN THE SOIL

By CORRADO NIGRO

In order to evaluate the aptitude for nitrogen nutrition of the crops on the part of various organic additions being tested, preliminary trials have been made of a system of soil incubation with dosage of nitric nitrogen formed weekly within the period of 84 days.

Preliminary testing of the natural soil is necessary for the proper selection of the soils which it is useful to submit to incubation with the fertilizing organic materials.

RENZO CANDUSSIO e MARIA VISINTINI ROMANIN

RICERCHE SUL FOSFORO " ASSIMILABILE " **DEI TERRENI FERRETTIZZATI**

NOTA I. - COMPARAZIONE DI METODI CHIMICI DI DETERMINAZIONE DELLA ANIDRIDE FOSFORICA " ASSIMILABILE "

I ricercatori sono generalmente d'accordo nell'affermare che dei numerosi metodi chimici finora proposti per la determinazione della P_2O_5 « assimilabile » nessuno ha un valore e una applicabilità generali. Uno stesso reattivo e una stessa tecnica che possano essere adatti a definire lo stato di fertilità fosforica di qualsiasi tipo di terreno, malgrado i numerosi tentativi fatti, non sono ancora stati trovati nè si può logicamente presumere che possano mai venire trovati.

Ogni laboratorio dovrebbe pertanto studiare, sperimentare ed infine adottare il metodo (o anche i metodi) che meglio risponda alle condizioni pedologiche ed agronomiche della zona in cui il laboratorio stesso è chiamato ad operare.

Nel caso della pianura veneto-friulana possiamo distinguere, sulla base degli ampi studi geo-pedologici di D. Feruglio, di E. Feruglio, e, più specialmente, di Comel (5), due tipi di terreno assolutamente predominanti: il tipo dei terreni acalcarei ferrettizzati e il tipo dei terreni calcarei di alluvioni recenti.

Sono stati da noi presi in considerazione per ora solamente i terreni di tipo ferrettizzato, più largamente diffusi nella media e alta pianura veneto-friulana. Lo studio verrà successivamente proseguito anche sui terreni calcarei della bassa pianura.

Le indagini avevano inizialmente lo scopo di fornire indicazioni, mediante l'impiego di vari metodi chimici, per la scelta di un metodo da adottare per la determinazione della P_2O_5 « assimilabile » nei terreni ferrettizzati o, quanto meno, di fornire elementi per l'interpretazione comparativa

dei dati ottenuti con metodi già in uso presso altri laboratori nazionali ed esteri*.

Le indagini sono state poi necessariamente allargate su altri punti strettamente connessi al tema centrale dello studio del fosforo « assimilabile » dei terreni ferrettizzati.

Oltre all'esecuzione di adatte prove colturali e indagini di campagna sono state così impostate, e in parte effettuate, ricerche sul potere di fissazione dei terreni ferrettizzati per gli ioni fosfatici e ricerche sul frazionamento del fosforo di dotazione e sul fosforo organico di tali terreni.

In questa prima nota vengono riferiti i risultati dello studio comparativo dei metodi chimici per la determinazione della P_2O_5 « assimilabile » nei terreni ferrettizzati. Seguiranno altre note relative ai vari aspetti sopra accennati a mano a mano che i risultati delle ricerche potranno essere definitivamente elaborati e pronti per la loro pubblicazione e discussione.

I terreni

I terreni ferrettizzati della pianura friulana, derivati dall'alterazione più o meno profonda di alluvioni ghiaiose calcareo-dolomitiche, vengono definiti geo-pedologicamente, secondo Comel (1939) (6), dalle caratteristiche fisiche e chimiche medie schematiche riportate nel prospetto che qui segue.

PROSPETTO I. - Caratteristiche fisiche e chimiche medie schematiche dei ferretti della pianura friulana (Comel, 1939)

Su 100 parti di terra secca all'aria:

Argilla (diam. < 0,002 mm)	10
Limo e sabbia finissima (diam. da 0,002 a 0,2 mm)	30
Sabbia (diam. da 0,2 a 1 mm)	60

Sostanze solubili in HCl su 100 parti di terra fina (a 1 mm):

CaO	0,30-5,00
MgO	0,80-2,00
K ₂ O	0,20
P ₂ O ₅ (solubile in HNO ₃)	0,10
SO ₃	0,03
Fe ₂ O ₃	4-5
Al ₂ O ₃	5-6
H ₂ O igroscopica	3-5
Residuo insolubile	70-80

* Precedenti indagini comparative (non pubblicate) ci avevano già orientati sull'adozione del metodo Morgan, eseguito secondo le modifiche di Peech e English, per sopperire alle necessità analitiche applicative di uso corrente.

Sono terreni di potenza varia ma per lo più oscillante sui 40 cm; più o meno fortemente decalcificati in superficie; quasi sempre con elevata percentuale di scheletro grossolano. Nella grande maggioranza dei casi la reazione è neutra; talvolta subacida oppure più spesso, specialmente negli aratori di vecchia coltura, subalcalina per apporto di calcare dagli strati sottostanti.

Vi abbondano sempre i sesquiossidi di ferro e alluminio. Nella frazione argillosa predominano i minerali illitici (Cecconi).

Le dotazioni naturali delle riserve di elementi fertilizzanti sono normalmente scarse.

Trattasi di terreni agrariamente poveri e che in genere rispondono bene agli apporti di azoto e di potassio; poco invece agli apporti fosfatici. Lo studio è stato svolto su otto terreni ferrettizzati scelti in altrettante località della pianura del Medio Friuli, aventi le caratteristiche chimico-agronomiche definite dai dati riportati nel prospetto II.

Le indagini chimiche svolte in laboratorio sono state accompagnate da prove colturali di concimazione appositamente impostate sugli stessi terreni in pieno campo, o in vaso, con adatti schemi sperimentali.

I risultati delle prove colturali, e le loro correlazioni coi risultati analitici di laboratorio, vengono illustrati e discussi in una nota a parte*.

I terreni dei campioni **10** (Moimacco), **34** (Tavagnacco), **35** (Sammardenchia), **37** (Pozzuolo) **41** (Lovaria), **42** (Codroipo) provengono da appezzamenti di vecchia coltura, mentre i terreni dei campioni **21** (Forcate) e **43** (Zompicchia) provengono da appezzamenti messi alquanto recentemente a coltura in seguito all'introduzione dell'irrigazione e alla conseguente rottura del prato stabile naturale. Questi diversi precedenti agronomici giustificano con ogni probabilità il diverso rapporto C/N dei terreni **21** e **43**.

I terreni esaminati, come risulta dai dati riportati nel prospetto II, possono essere agrariamente considerati terreni di « medio impasto », a reazione neutra, alquanto poveri (eccettuati i terreni **21** e **43**) di sostanza organica, per lo più poveri (poverissimi i terreni **21** e **37**) di K_2O assimilabile (metodo Morgan), piuttosto scarsamente dotati di K_2O di riserva (solubile in HCl concentrato e bollente). Per quanto riguarda la dotazione in P_2O_5 di riserva accessibile (solubile in HNO_3 concentrato

* CANDUSSIO, R., e VISINTINI ROMANIN, M. Ricerche sul fosforo « assimilabile » dei terreni ferrettizzati. Nota III: Controllo dei risultati dei metodi chimici con prove colturali.

PROSPETTO II. - Principali caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni

	10	21	34	35	37	41	42	43
Su terra secca all'aria:								
scheletro (> 1 mm)	% 22,75	29,60	18,63	19,10	12,73	31,38	44,85	32,60
terra fina (< 1 mm)	% 77,25	70,40	81,37	80,90	87,27	68,62	55,15	67,40
Su terra fina (< 1 mm) secca all'aria:								
* sabbia (> 0,02 mm)	% 66,75	66,79	57,25	44,26	63,85	56,62	57,65	62,43
* limo (da 0,02 a 0,002 mm)	% 22,12	24,80	32,14	40,25	27,08	33,18	33,35	29,23
* argilla (< 0,002 mm)	% 11,13	8,41	10,61	15,49	9,07	10,20	9,00	8,34
pH (in H ₂ O; rapp. 1:5; det. potenziometrica)	% 7,68	7,14	6,85	7,59	7,30	7,15	7,31	7,54
azoto (N) totale (met. Kjeldahl)	% 0,210	0,842	0,192	0,245	0,166	0,192	0,184	0,280
carbonio (C) organico (met. Walkley-Black)	% 1,420	8,576	1,532	1,323	1,281	0,919	1,364	3,036
rapporto C/N	% 6,76	10,18	7,97	5,40	7,71	4,78	7,41	10,84
sostanza organica da N (N ₂ O)	% 4,20	16,84	3,84	4,90	3,32	3,84	3,68	5,60
** sostanza organica da C	% 3,18	19,15	3,43	2,96	2,87	2,06	3,05	6,79
ossido di potassio (K ₂ O) sol. in HCl conc. boll.	% 0,195	0,121	0,162	0,201	0,172	0,218	0,164	0,159
ossido di potassio (K ₂ O) assimilabile (met. Morgan) mg/kg	38,0	10,0	48,5	36,0	28,0	29,5	35,5	40,0
anidride fosforica (P ₂ O ₅) sol. in HNO ₃ conc. boll.	% 0,154	0,138	0,090	0,121	0,191	0,074	0,071	0,136

* La dispersione è stata ottenuta con H₂O all'ebollizione per 60'.

** Cfr. Jackson (9), a p. 220.

bollente) i terreni esaminati si possono classificare: poverissimi ($P_2O_5 < 0,1\%$) i terreni **34, 41 e 42**; sufficientemente forniti (P_2O_5 da 0,1 a 0,2 %) i terreni **10, 21, 35 e 43**; ben forniti (P_2O_5 da 0,2 a 0,3 %) il terreno **37**.

I metodi

Fra i numerosi metodi chimici per la valutazione della P_2O_5 « assimilabile » del terreno, sono stati scelti, per le prove di confronto, metodi largamente provati e già adottati sia in Italia che all'Estero oppure metodi di recente elaborazione e ancora in fase di studio.

Precedenti ricerche ci avevano già orientato sull'adozione del metodo Morgan per le necessità del normale lavoro analitico applicativo. In vista di questo scopo il metodo aveva subito opportune « tarature » di campagna per la interpretazione dei risultati analitici. Le ricerche e le prove allora eseguite unitamente alle esperienze ulteriormente acquisite ci hanno permesso di stabilire dei limiti di classi per la valutazione agronomica dei dati analitici forniti dal metodo Morgan, valevoli per i terreni ferrettizzati veneto-friulani.

I limiti sono i seguenti:

Contenuto in P_2O_5 "assimilabile", (metodo Morgan) p p m		Definizione dei terreni in relazione al contenuto in P_2O_5 "assimilabile"
I	inferiore a 3	da carenti a poverissimi
	da 3 a 7	da poverissimi a poveri
	da 7 a 15	da poveri a scarsamente dotati
II	da 15 a 30	da scarsamente dotati a mediamente dotati
	da 30 a 45	da mediamente dotati a ben dotati
III	da 45 a 70	da ben dotati a ricchi
	da 70 a 100	da ricchi a molto ricchi
	oltre 100	molto ricchi

È su questa base che, nelle presenti indagini di comparazione di metodi, ai risultati ottenuti col metodo Morgan è stato attribuito un valore di controllo normativo dei risultati ottenuti con gli altri metodi messi in prova.

Nel prospetto III sono schematicamente indicate le caratteristiche essenziali dei metodi provati: a) composizione della soluzione estraente; b) pH della soluzione estraente; c) rapporto terreno/soluzione estraente;

PROSPETTO III - Anidride fosf.

Soluzione estraente		Autore e riferimento all'elenco bibliografico	pH della soluzione estraente	Rapporto terreno soluzione
1	Acido acetico-acetato di Na	Morgan (16, 18)	4,8	1:5
2	Acido acetico-acetato di Na	**	4,8	1:20
3	Acido acetico-acetato di Na	**	4,8	1:50
4	Acido acetico-acetato di Na	Ferrari (8)	4,8	1:50
5	Acido acetico-acetato di Na	Ferrari (8)	4,8	1:50
6	Acido citrico 1%	Lemmermann (11, 12)	2	1:10
7	Lattato di Ca-acido cloridrico	Egner (7)	3,7	1:50
8	Acido solforico 0,002 N-solfato NH_4 . .	Truog (22)	2,7	1:50
9	Acido solforico 2 N	**	—	1:50
10	Fluoruro di NH_4 -ac. cloridrico 0,025 N .	Bray-Kurtz (4)	3	1:7
11	Fluoruro di NH_4 -ac. cloridrico 0,1 N . .	Bray-Kurtz (4)	1,8	1:7
12	Fluoruro di NH_4 -ac. solforico 0,03 N . .	Miller-Axley (15)	2,5	1:7
13	Acqua carbonicata	Antoniani (2)	4-6	1:10
14	Acqua pura	Marimpietri-Morani Gisoni (14)	6-7	1:100
15	Acqua pura	**	6-7	1:100
16	Acqua pura	**	6-7	1:50
17	Acqua pura	**	6-7	1:100
18	Acqua pura	**	6-7	1:50
19	Ossalato di NH_4	Joret-Hébert (10)	7	1:25
20	Idrato di Na 0,002 N	**	12,3	1:50
21	Idrato di Na 0,1 N	sec. Dean-Rubins	—	1:50
22	Bicarbonato di Na	Olsen (17)	8,5	1:20
23	Acido nitrico con. e boll.	Lorenz (13)	—	1:20
24	P_2O_5 organica totale	Saunders-Williams (20)	—	1:50
25	P_2O_5 minerale sol. in HNO_3 conc.			

* 2h di contatto in agitazione, quindi 12h di contatto in riposo, infine 1h di contatto in agitazione.
 ** Vedere nel testo.

ratte secondo vari metodi chimici

Note	P ₂ O ₅ estratta in mg/kg di terra fina (1mm) secca all'aria							
	10	21	34	35	37	41	42	43
	20,6	11,1	11,8	16,4	99,0	66,3	13,3	7,1
	65,2	32,0	32,0	59,3	265,0	145,0	40,8	14,0
	80,0	66,7	65,0	124,0	383,0	211,0	46,7	27,2
minerale + P ₂ O ₅ organica	64,8	40,7	32,3	57,1	152,1	78,2	24,5	20,0
minerale	51,3	37,6	17,2	44,7	129,2	59,7	18,4	16,0
	118,6	46,1	32,9	65,9	442,3	184,5	72,5	46,8
	25,8	10,0	6,8	12,6	190,0	86,3	19,6	12,6
	46,6	15,4	31,0	33,0	141,6	119,4	48,3	27,0
	375,0	358,7	201,5	275,0	1027,7	364,4	300,0	300,0
	29,6	11,6	16,8	14,9	133,0	96,2	13,0	22,8
	95,3	42,9	33,6	49,9	311,4	140,0	64,8	50,8
	36,8	24,8	21,4	20,6	151,7	101,6	31,6	30,9
	6,7	3,0	1,6	2,2	22,4	12,8	8,0	2,8
	21,7	18,8	10,7	17,3	199,5	105,3	15,1	14,5
na estrazione	12,6	10,7	6,7	9,5	57,0	42,0	11,5	10,7
na estrazione	3,6	2,2	1,5	3,9	27,7	26,1	10,7	7,3
ma estrazioni success.	20,7	17,8	10,2	15,6	221,6	131,1	20,5	20,0
ma estrazioni success.	8,4	5,3	4,0	7,7	146,9	103,7	16,0	15,7
	135,8	84,0	42,8	70,8	288,3	181,2	82,3	90,6
	11,5	15,4	7,5	14,2	39,0	28,5	8,2	9,6
	25,0	23,0	43,3	25,5	88,9	56,1	42,2	45,5
	18,8	7,4	5,3	6,0	56,7	38,5	14,3	11,5
	1540,0	1380,0	900,0	1210,0	1010,0	740,0	710,0	1360,0
inazione a 550° ed estrazione in H ₂ SO ₄ 2N	847,2	1302,0	686,0	780,5	778,9	373,9	407,5	922,0
ifferenza fra la P ₂ O ₅ sol. in NO ₃ conc. e la P ₂ O ₅ organica	692,8	78,0	214,0	429,5	1131,1	366,9	302,5	438,0

d) tempo di contatto della soluzione estraente col terreno; e) altre eventuali particolari condizioni dell'estrazione.

In altra nota * vengono descritti in modo particolareggiato e completo i metodi messi in prova :

- 1) Metodo di Morgan all'acido acetico tamponato con acetato sodico a pH 4,8 (16) modificato da Peech e English (18);
- 2) Metodo di Ferrari all'acido acetico tamponato con acetato sodico a pH 4,8 (8);
- 3) Metodo di Lemmermann (modifica del metodo di Dyer) all'acido citrico all'1 % (11, 12);
- 4) Metodo di Egner al lattato di calcio e acido cloridrico (7);
- 5) Metodo di Truog all'acido solforico 0,002 N tamponato con solfato ammonico a pH 2,7 (22);
- 6) Metodo di Bray e Kurtz al fluoruro d'ammonio 0,03 N e acido cloridrico 0,025 N (PA_1) (4);
- 7) Metodo di Bray e Kurtz al fluoruro d'ammonio 0,03 N e acido cloridrico 0,1 N (PA_2) (4);
- 8) Metodo di Miller e Axley al fluoruro d'ammonio 0,03 N e acido solforico 0,03 N (15);
- 9) Metodo di Antoniani all'acqua carbonicata (2);
- 10) Metodo di Marimpietri, Morani, Gisondi (modifica del metodo di Wrangell) all'acqua pura (14);
- 11) Metodo di Joret e Hébert all'ossalato d'ammonio (10);
- 12) Estrazione alcalina con idrato sodico 0,1 N secondo Deane e Rubins (19);
- 13) Metodo di Olsen al bicarbonato sodico (17).

È stata inoltre provata l'estrazione alcalina con idrato sodico 0,002 N in contrapposto all'estrazione acida con acido solforico 0,002 N, eseguita nelle stesse condizioni di rapporto terreno/soluzione (1:50) e di tempo di contatto (15').

Il fosforo organico, secondo il metodo di Saunders e Williams (20), è stato determinato per differenza di due estrazioni eseguite con acido solforico 2 N prima e dopo la calcinazione (a calore moderato) del terreno. Nel prospetto III sono riportati sia i valori della estrazione eseguita prima della calcinazione sia la differenza fra le due estrazioni (P_2O_5 sotto forma organica).

Del metodo Morgan — che, come è stato dianzi accennato, è stato oggetto di particolari precedenti nostre indagini — sono state qui riportate due modifiche riguardanti il rapporto terreno/soluzione estraente. Si è ritenuto così di poter disporre di maggiori elementi di valutazione comparativa relativamente ad altri metodi che usano rapporti più larghi di

* VISINTINI ROMANIN, M., e CANDUSSIO, R. Ricerche sul fosforo « assimilabile » dei terreni ferrettizzati. Nota II: Descrizione critica dei metodi chimici messi in prova per la determinazione della P_2O_5 « assimilabile ».

quelli adottati nel metodo Morgan (rapp. 1 : 5). Vennero provati i rapporti 1 : 5, 1 : 20, 1 : 50.

Nell'estrazione con acqua pura con rapporto terreno/soluzione estraente 1 : 100, analogamente al metodo Wrangell, si è voluto tener conto sia dei valori della prima estrazione sia dei valori della somma delle prime tre estrazioni successive. È stato provato anche un rapporto terreno/acqua di 1 : 50 con un tempo di contatto di 15'. Tale tempo di contatto era risultato sufficiente allo stabilirsi dell'equilibrio fra la P_2O_5 nella fase liquida e la P_2O_5 nella fase solida.

Per la valutazione del fabbisogno fosforico inoltre sono stati applicati, sui terreni qui esaminati, i metodi di Alinari (1) di Antoniani (3) e di Tommasi e Marimpietri (21). Si è ritenuto più opportuno che i risultati ottenuti con tali metodi vengano riportati e discussi nella citata nota relativa alle prove colturali.

I risultati

Per quanto riguarda le quantità di P_2O_5 estratte coi vari metodi (prospetto III), considerando unicamente i dati relativi ai metodi in precedenza elencati, si può rilevare che :

i risultati più bassi sono costantemente forniti dal metodo di Antoniani all'acqua carbonicata ;

i valori più elevati sono dati quasi sempre dal metodo di Joret-Hébert all'ossalato d'ammonio ;

fra questi due estremi esiste uno scarto molto ampio : col metodo all'ossalato vengono estratte in media quantità di P_2O_5 circa venti volte più elevate di quelle estratte col metodo Antoniani. È da tener presente che col metodo di Joret-Hébert anche la P_2O_5 organica eventualmente estratta viene determinata, in quanto che essa viene mineralizzata per calcinazione prima di procedere alla determinazione colorimetrica.

Gli altri metodi forniscono valori intermedi fra gli estremi del metodo di Antoniani e del metodo di Joret-Hébert.

La distribuzione dei dati presentata nel prospetto IV mette in evidenza altre osservazioni. In quel prospetto i dati forniti da ciascun metodo sono distribuiti in ordine di valori crescenti con l'indicazione, a fianco delle quantità di P_2O_5 espresse in mg/kg, del terreno a cui il dato si riferisce. Sono inoltre riportati i valori medio, minimo e massimo ottenuti e il rapporto, arrotondato, fra il valore massimo e il valore minimo.

Tale rapporto rappresenta l'ampiezza di variazione delle quantità di P_2O_5 estratte da ciascun metodo nei vari terreni.

PROSPETTO IV. - Distribuzione dei terreni secondo un ordine

	Metodo Morgan	Metodo Ferrari	Metodo Lemmermann	Metodo Egner	Metodo Truog	Metodo Bray-Ku PA ₁
	7,1 43	20,0 43	32,9 34	6,8 34	15,4 21	11,6 21
	11,1 21	24,5 42	46,1 21	10,0 21	27,0 43	13,0 42
	11,8 34	32,3 34	46,8 43	12,6 43	31,0 34	14,9 35
	13,3 42	40,7 21	65,9 35	12,6 35	33,0 35	16,8 34
	16,4 35	57,1 35	72,5 42	19,6 42	46,6 10	22,8 43
	20,6 10	64,8 10	118,6 15	25,8 10	48,3 42	29,6 10
	66,3 41	78,2 41	184,5 41	86,3 41	119,4 41	96,2 41
	99,0 37	152,1 37	442,3 37	190,0 37	141,6 37	133,0 37
media	30,7	58,7	126,3	45,5	57,8	42,2
max	99,0	152,1	442,8	190,0	141,6	133,0
min.	7,1	20,0	32,9	6,8	15,4	11,6
rap. max/min.	14	8	13	28	9	11

Tutti i metodi vanno perfettamente d'accordo nel definire come più fornito di P_2O_5 « assimilabile » il terreno **37** seguito dal terreno **41** e dal terreno **10**.

Nella definizione del terreno più povero vi è invece minor concordanza. Secondo la maggior parte dei metodi i valori più bassi sarebbero quelli dati dal terreno **34**.

Per i rimanenti terreni non si distingue alcuna particolare distribuzione.

È da notare una quasi perfetta concordanza distributiva fra il metodo Morgan e il metodo Ferrari. I due metodi usano lo stesso estraente (pur con concentrazioni ioniche molto diverse) e agiscono con uno stesso valore di pH.

Può essere di un certo interesse il rilevare le diverse ampiezze di variazione nelle quantità di P_2O_5 estratte da ciascun metodo. La maggior variabilità è data dal metodo di Egner (con un rapporto di 28 fra valore massimo e valore minimo), seguita dal metodo Marimpietri-Morani-Gisondi (rapporto 18), dal metodo Antoniani (rapporto 14) e dal metodo Morgan (rapporto 14).

Se i risultati ottenuti col metodo Morgan vengono posti come termini di confronto per i dati ottenuti cogli altri metodi, e se si calcolano i relativi indici di comparazione, si ottengono i valori riportati nel prospetto V.

quantità crescenti di P_2O_5 (in mg/kg) estratte coi diversi metodi

Metodo Bray-Kurtz PA_2		Metodo Miller- Axley		Metodo Antoniani		Metodo Marimpietri- Morani- Gisondi		Metodo Joret- Hébert		Estrazione alcalina secondo Dean-Rubins		Metodo Olsen	
33,6	34	20,1	35	1,6	34	10,7	34	42,8	34	23,0	21	5,3	34
42,9	21	21,4	34	2,2	35	14,5	43	70,8	35	25,0	10	6,0	35
49,9	35	24,8	21	2,8	43	15,1	42	82,3	42	25,5	35	7,4	21
50,8	43	30,9	43	3,0	21	17,3	35	84,0	21	42,2	42	11,5	43
64,8	42	31,6	42	6,7	10	18,8	21	90,6	43	43,3	34	14,3	42
95,3	10	36,8	10	8,0	42	21,7	10	135,8	10	45,5	43	18,8	10
140,0	41	101,6	41	12,8	41	105,3	41	181,2	41	56,1	41	38,5	41
111,4	37	151,6	37	22,4	37	199,5	37	288,3	37	88,9	37	56,7	37
98,6		52,3		7,4		50,4		122,0		43,7		19,8	
111,4		151,6		22,4		199,5		288,3		88,9		56,7	
33,6		20,1		1,6		10,7		42,8		23,0		5,3	
9		7		14		18		7		4		11	

Una tale elaborazione mette in evidenza i rapporti fra la forza di estrazione del metodo Morgan, da noi usato come metodo standard e quella degli altri metodi.

Nel prospetto V i metodi sono disposti secondo un ordine crescente dei valori medi dell'indice di comparazione (il metodo Morgan 1:5 assume l'indice 100).

Nella media dei casi esaminati si osserva che, relativamente al metodo Morgan, estraggono:

quantità maggiori:

- il metodo Joret-Hébert, 5,8 volte in più;
- il metodo Lemmermann, 4,5 volte in più;
- il metodo Ferrari, 2,5 volte in più;
- l'estrazione alcalina secondo Dean-Rubins, 2,5 volte in più;
- il metodo Truog, 2,4 volte in più;
- il metodo Miller-Axley, 2,1 volte in più;
- il metodo Bray-Kurtz PA_1 , 1,5 volte in più;
- il metodo Marimpietri-Morani-Gisondi, 1,4 volte in più;
- il metodo Egner, 1,2 volte in più;

quantità minori:

- il metodo Olsen, circa 1/4 in meno;
- il metodo Antoniani, circa 2/3 in meno.

PROSPETTO V. - Indici % di comparazione fra il metodo Morgan (rapp. 1.5) (indice 100)
e i metodi sperimentati

Numero d'ordine		10	21	34	35	37	41	42	43	Indice medio
1	Acqua carbonicata — met. Antoniani	32	27	13	13	23	19	60	39	28
2	Acqua pura — prima estrazione — rapp. 1:50	17	20	13	24	28	39	80	103	40
3	Bicarbonato Na — met. Olsen	91	67	45	36	57	58	107	162	77
4	Idrato Na 0,002 N	56	139	63	86	39	43	62	135	77
5	Acqua pura — prima estrazione — rapp. 1:100	61	96	57	58	57	63	86	151	79
6	Acido acetico-acetato Na — met. Morgan rapp. 1:5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	Acqua pura — somma estrazioni successive — rapp. 1:50	41	48	34	47	148	156	120	221	102
8	Lattato di Ca — ac. cloridrico — met. Egner	125	90	57	77	192	130	147	177	124
9	Acqua pura — met. Marimpetri-Morandi-Gisondi	105	169	91	105	201	159	113	204	143
10	Fluoruro NH ₄ — ac. cloridrico 0,025 N met. Bray-Kurtz PA ₁	144	104	142	91	134	145	98	321	147
11	Acqua pura — somma estrazioni successive — rapp. 1:100	100	160	86	95	224	198	154	282	162
12	Acido acetico-acetato Na — met. Ferrari-P ₂ O ₅ min.	249	339	146	272	130	90	138	225	198
13	Acido solforico 0,002 N-solfato NH ₄ — met. Truog	226	139	263	122	153	153	237	435	210
14	Fluoruro NH ₄ — ac. solforico 0,03 N — met. Miller-Axley	178	223	181	201	143	180	363	380	236
15	Idrato Na 0,1 N sec. Dean-Rubins	121	207	367	155	89	84	317	641	247
16	Acido acetico-acetato Na — met. Ferrari-P ₂ O ₅ min. + org.	314	366	274	348	153	118	184	282	254
17	Acido acetico-acetato Na — met. Morgan rapp. 1:20	316	288	271	361	268	218	307	197	278
18	Acido acetico-acetato Na — met. Morgan rapp. 1:50	388	601	551	756	387	318	351	383	373
19	Fluoruro NH ₄ — acido cloridrico 0,1 N met. Bray-Kurtz PA ₂	462	386	285	304	314	211	487	715	395
20	Acido citrico 1% — met. Lemmermann	576	415	279	402	447	278	545	659	450
21	Ossalato NH ₄ — met. Joret-Hébert	659	757	363	432	291	273	619	1276	583
22	Acido solforico 2 N	1820	3231	1708	1677	1038	550	2255	4225	3063

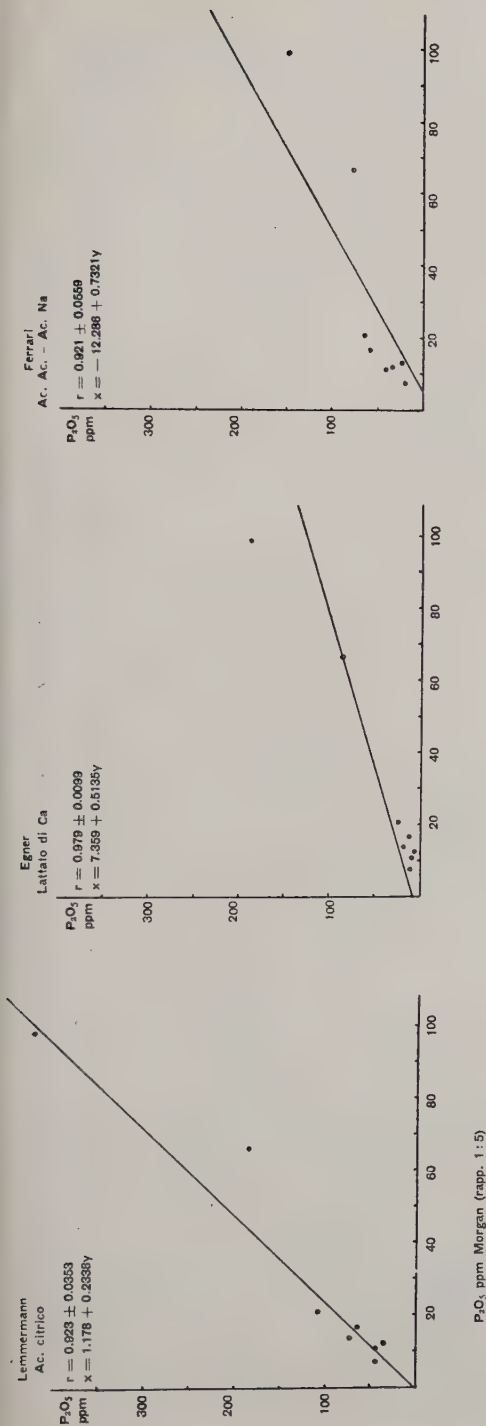


Fig. 1. - Rette di regressione fra metodo Morgan (rapp. 1:5) e: a) met. Lemmermann; b) met. Egner; c) met. Ferrari.

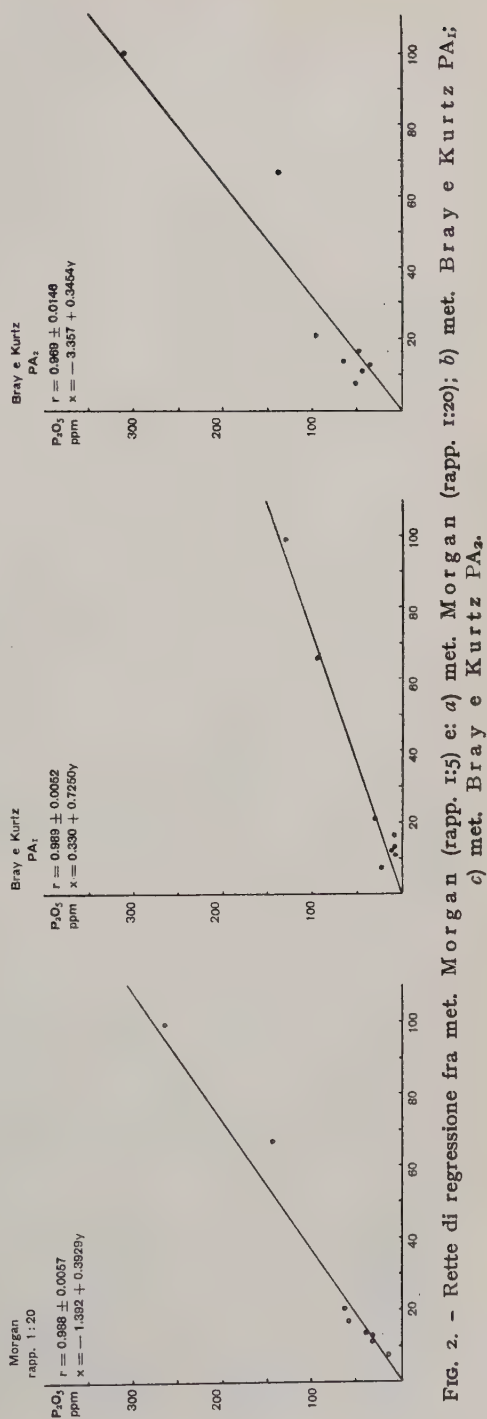


Fig. 2. - Rette di regressione fra met. Morgan (rapp. 1:5) e: a) met. Morgan (rapp. 1:20); b) met. Bray e Kurtz PA_1 ; c) met. Bray e Kurtz PA_2 .

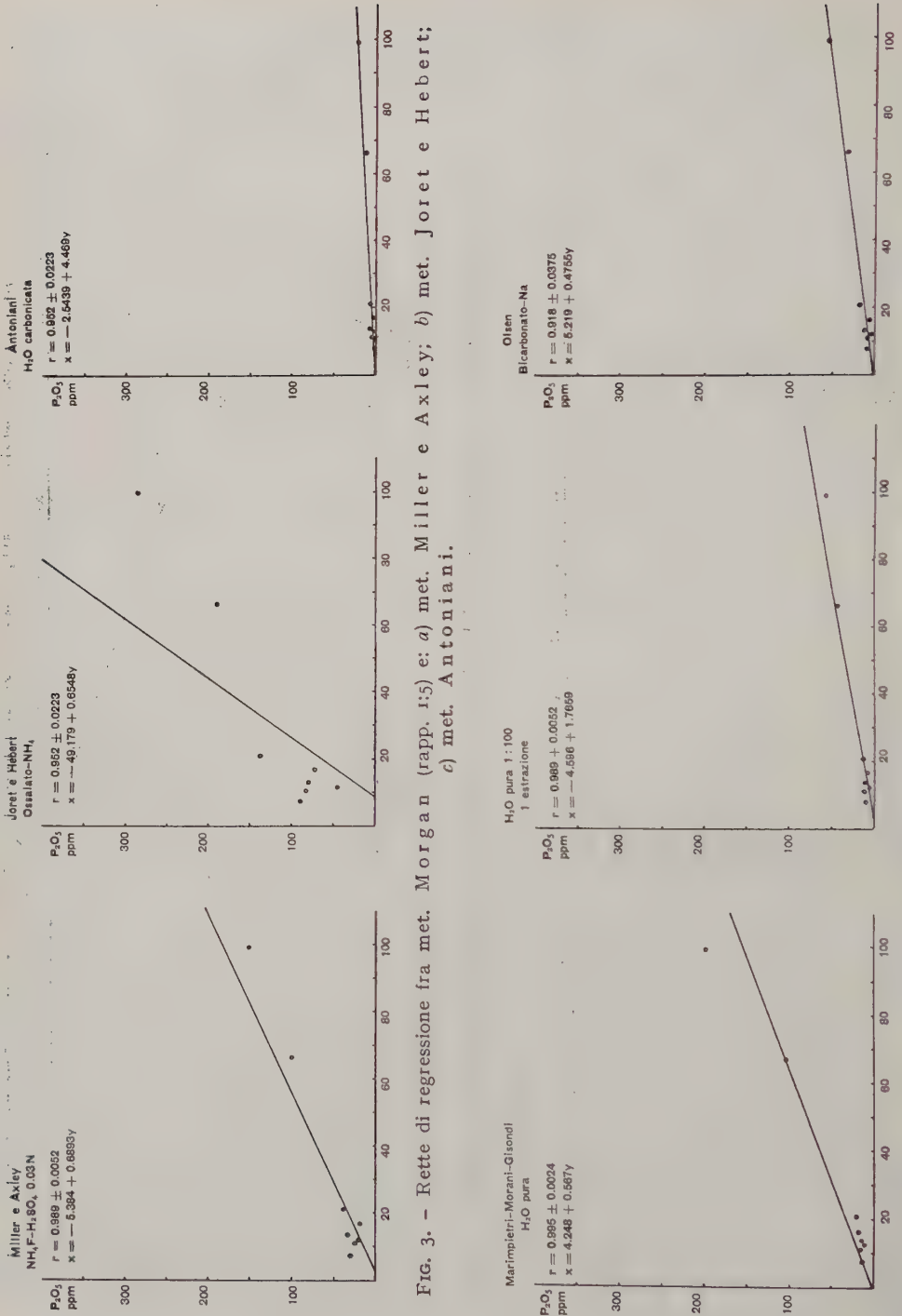


Fig. 3. - Rette di regressione fra met. Morgan (rapp. 1:5) e: a) met. Miller e Axley; b) met. Joret e Hebert; c) met. Antoniani.

Marimpietri-Morani-Olsend
 $\text{H}_2\text{O pura}$

P_2O_5
ppm
 $r = 0.995 \pm 0.0024$
 $x = 4.248 + 0.987y$

$\text{H}_2\text{O pura 1:100}$
1 estrazione

P_2O_5
ppm
 $r = 0.989 \pm 0.0052$
 $x = -4.586 + 1.7659y$

Olsen
Bicarbonato- Na

P_2O_5
ppm
 $r = 0.918 \pm 0.0375$
 $x = 6.219 + 0.4755y$

Fig. 4. - Rette di regressione fra met. Morgan (rapp. 1:5) e: a) met. Marimpietri-Morani-Olsend; b) 1^a estrazione con H_2O rapp. 1:100; c) met. Olsen.

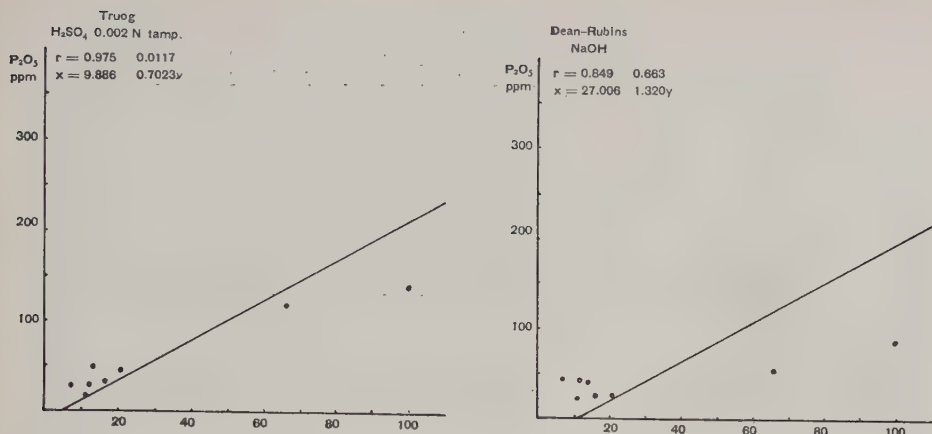


FIG. 5. — Rette di regressione fra met. Morgan (rapp. 1:5) e: a) met. Truog; b) estrazione alcalina sec. Dean e Rubins.

Per la valutazione relativa della « capacità di estrazione » dei metodi provati un'altra impostazione può essere ottenuta mediante il confronto dei valori delle quantità di P_2O_5 estratte espresse in percentuale della P_2O_5 solubile in HNO_3 concentrato e bollente, intesa questa come P_2O_5 di riserva accessibile.

Ciascun estraente solubilizza varie frazioni della riserva fosfatica; le quantità che vengono poi determinate sono quelle che rimangono in soluzione in conseguenza di un dato equilibrio che viene a stabilirsi nelle varie condizioni di estrazione proprie di ciascun metodo (rapporto terreno/estraente; valore del pH, ecc.).

Il confronto dei valori medi illustrerebbe la relativa capacità di estrazione dei metodi provati.

Nel prospetto VII sono riportati, per ogni terreno e per ciascun metodo, i dati di P_2O_5 espressi in percentuale della P_2O_5 di riserva. I metodi sono disposti per decrescenti valori della « capacità di estrazione ».

Nei diagrammi delle figg. 6 e 7 sono rappresentati graficamente i dati dello stesso prospetto (P_2O_5 in % della P_2O_5 di riserva).

Per facilitare i confronti, nei diagrammi i terreni sono sempre stati disposti in uno stesso ordine.

In ogni diagramma sono sempre riportati (indicati con linea più marcata) i dati ottenuti col metodo Morgan (rapp. 1:5) assunto come metodo base di confronto.

L'andamento delle curve di tale rappresentazione dà modo di rilevare un accordo, nel complesso dei terreni, discretamente buono per quasi tutti

PROSPETTO VI. - Relazioni statistiche fra la P_2O_5 estratta col metodo Morgan
(rapp. 1:5) e la P_2O_5 estratta con altri metodi)

	Media P_2O_5 estratta ppm	Errore della media E_M	Coeffi- ciente di correla- zione r	Errore del coefficiente di correla- zione E_r	Significati- vità del coefficiente di correla- zione t_r	Retta di regressione $x = a + by$
Acido acetico-acetato Na - met. Morgan rapp. 1:5 . . .	30,70	$\pm 11,81$				
Acido acetico-acetato Na - met. Morgan rapp. 1:20 . .	81,66	$\pm 29,75$	0,988	$\pm 0,0057$	15,6538	$- 1,392 + 0,3929 y$
Acido acetico-acetato Na - met. Ferrari	58,71	$\pm 15,14$	0,936	$\pm 0,0095$	6,5138	$- 12,286 + 0,7321 y$
Acido citrico 1% - met. Lemmermann	126,26	$\pm 48,48$	0,923	$\pm 0,0353$	5,8748	$1,178 + 0,2338 y$
Lattato Ca-acido cloridrico - met. Egner	45,46	$\pm 22,57$	0,979	$\pm 0,0099$	11,7460	$7,359 + 0,5135 y$
Acido solforico-solfato NH_4 - met. Truog	57,80	$\pm 15,72$	0,975	$\pm 0,0117$	10,7680	$- 9,886 + 0,7023 y$
Fluoruro NH_4 -ac. cloridrico 0,25 N - met. Bray-Kurtz PA_1	42,80	$\pm 16,15$	0,989	$\pm 0,0052$	16,3699	$- 0,330 + 0,7250 y$
Fluoruro NH_4 -ac. cloridrico 0,1 N - met. Bray-Kurtz PA_3	98,59	$\pm 32,77$	0,969	$\pm 0,0146$	9,6023	$- 3,357 + 0,3454 y$
Fluoruro NH_4 -acido solforico 0,03 N - met. Miller-Axley	52,35	$\pm 16,99$	0,989	$\pm 0,0052$	16,3699	$- 5,384 + 0,6893 y$
Acqua carbonatica - met. Antoniani	7,43	$\pm 2,52$	0,952	$\pm 0,0223$	7,6178	$- 2,544 + 4,4690 y$
Acqua pura - met. Marimpietri-Morani-Gisondi	46,61	$\pm 20,75$	0,995	$\pm 0,0024$	24,3723	$- 4,248 + 0,5670 y$
Acqua pura - prima estrazione - rapp. 1:100	19,98	$\pm 6,63$	0,989	$\pm 0,0052$	16,3699	$- 4,596 + 1,7659 y$
Idrato Na 0,1 N - sec. Dean-Rubins	43,70	$\pm 7,69$	0,849	$\pm 0,0629$	3,9470	$- 27,006 + 1,3200 y$
Bicarbonato Na - met. Olsen	19,81	$\pm 6,50$	0,918	$\pm 0,0375$	5,6694	$5,219 + 0,4755 y$

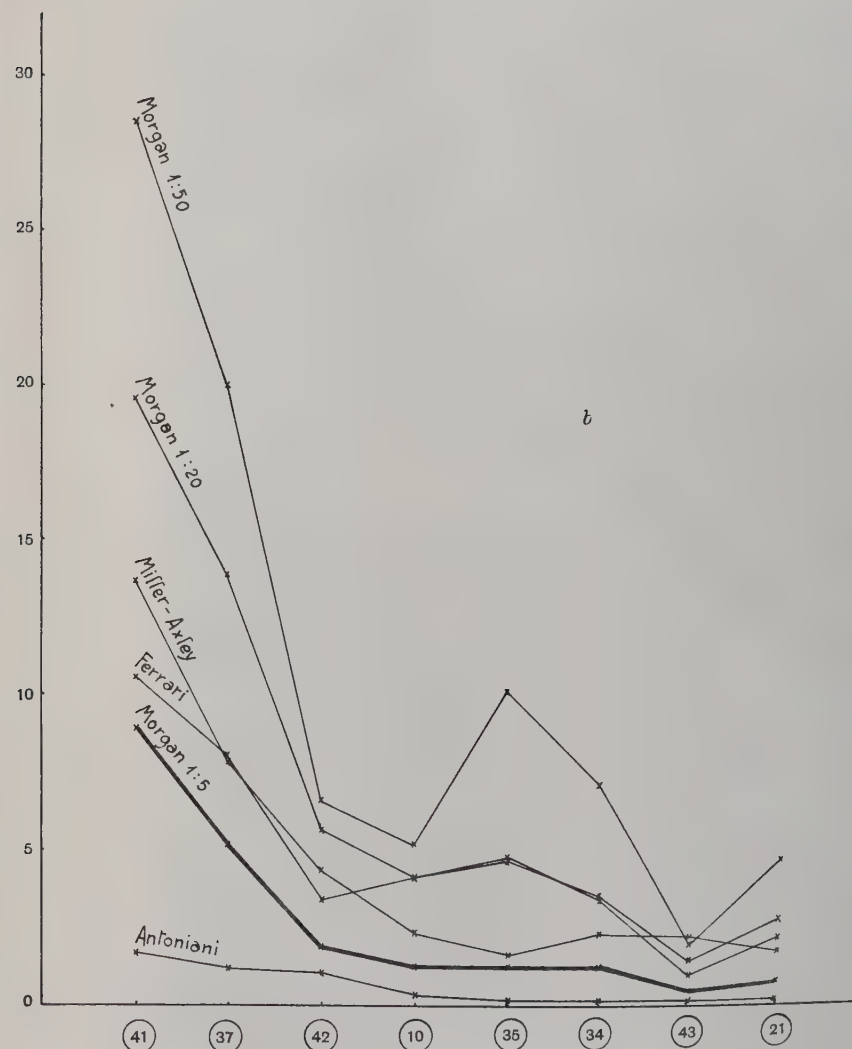
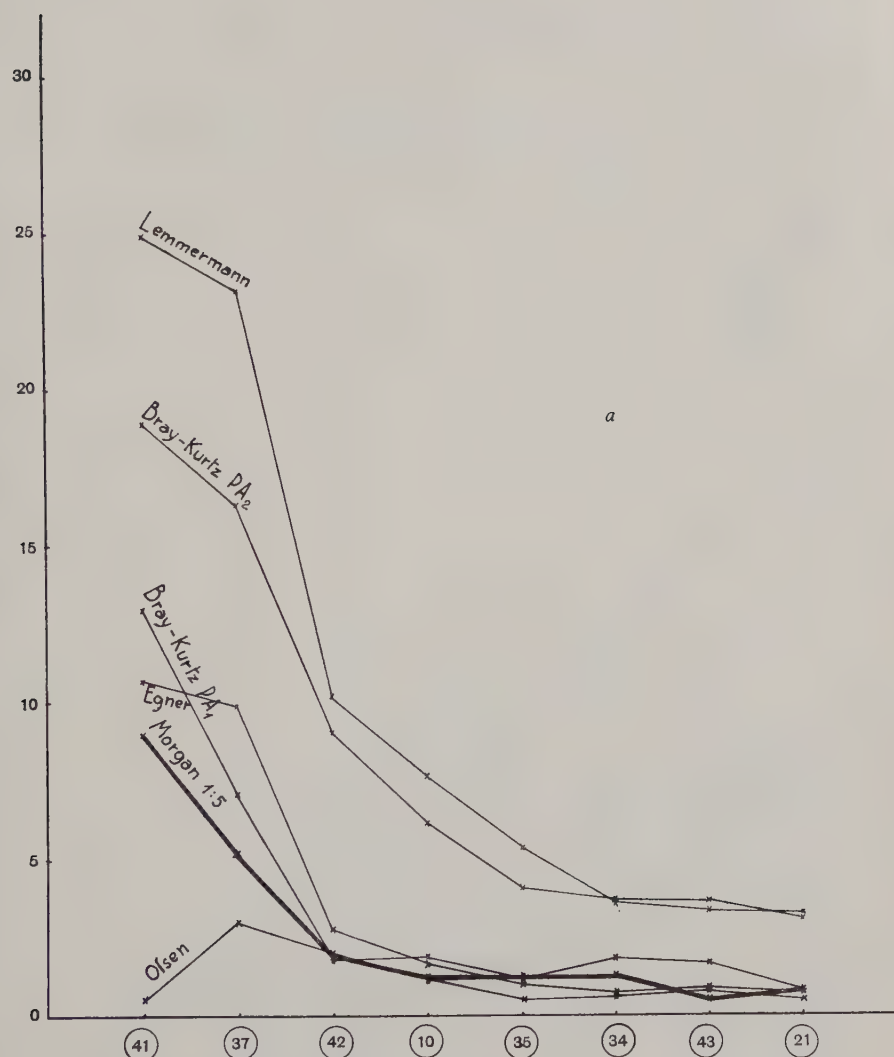


FIG. 6. - Anidride fosforica «assimilabile» secondo vari metodi espressa in % della anidride fosforica «totale»: a) met. Morgan rapp. 1:5 (confr.); met. Lemmermann; met. Bray e Kurtz PA_1 ; met. Bray e Kurtz PA_2 ; met. Egner; met. Olsen; b) met. Morgan rapp. 1:5 (confr.) met. Morgan rapp. 1:50; met. Morgan rapp. 1:20 met. Miller Axley; met. Ferrari; met. Antoniani.

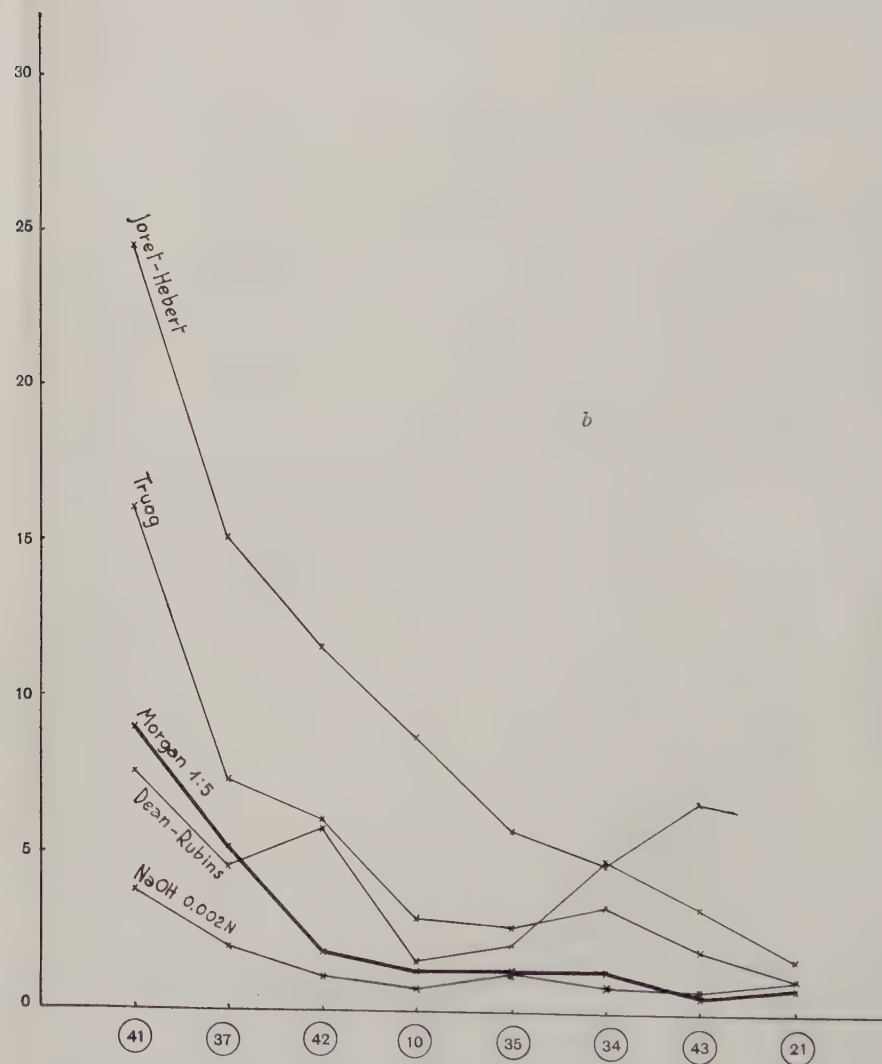
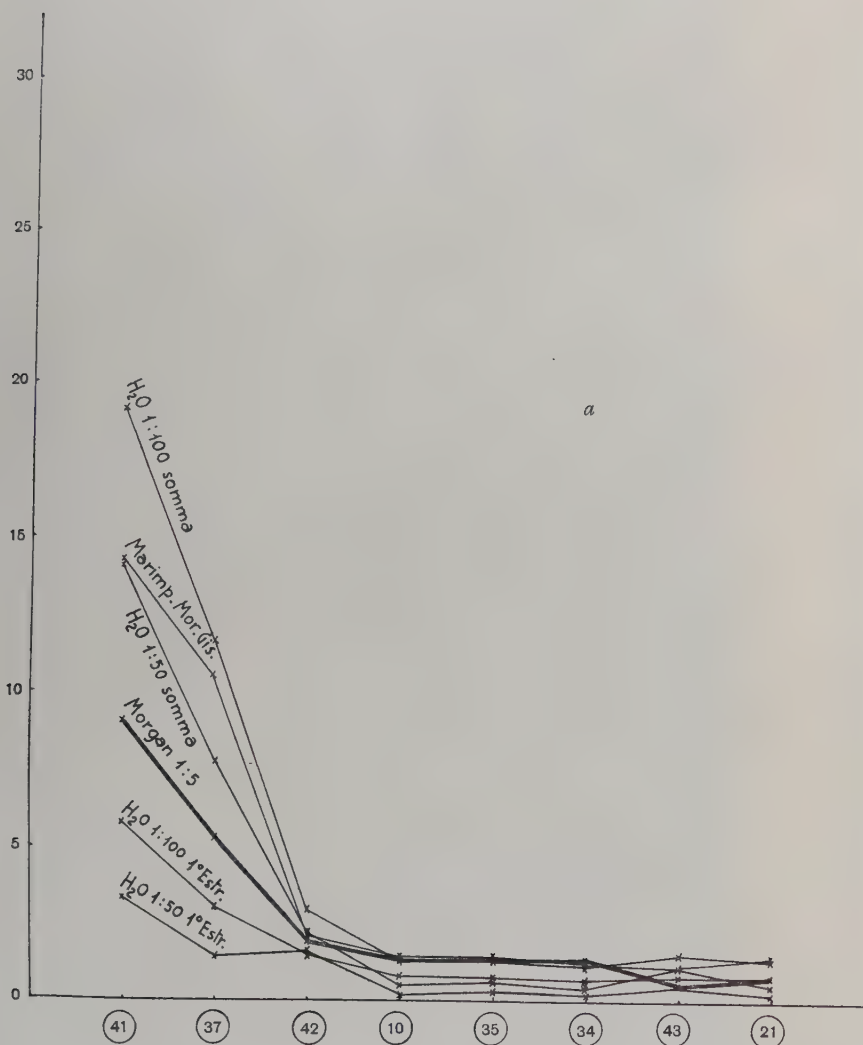


FIG. 7. - Anidride fosforica «assimilabile» secondo vari metodi espressa in % della anidride fosforica «totale»: a) met. Morgan rapp. 1:5 (confr.); met. Marimpietri-Morani-Gisoni; somma estraz. con H₂O rapp. 1:100; somma estraz. con H₂O rapp. 1:50; 1^a estraz. con H₂O rapp. 1:50; b) met. Morgan rapp. 1:5 (confr.); met. Joret e Hebert; met. Truog; estrazione alcalina con NaOH 0,1 sec. Dean e Rubins; estrazione alcalina con NaOH 0,002 N.

**PROSPETTO VII. - P_2O_5 organica totale e P_2O_5 "assimilabile" estratta con vari metodi
espresse in % della P_2O_5 "totale"**

Numero d'ordine		10	21	34	35	37	41	42	43	Media
1	Acido nitrico conc. boll.-sec. Lorenz.	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2	P_2O_5 organica sec. Saunders-Williams	55,0	94,3	76,2	64,5	40,8	50,4	57,4	67,8	63,3
3	Acido acetico-acetato Na - met. Morgan rapp. 1:50 . .	5,2	4,8	7,2	10,2	20,0	28,5	6,6	2,0	10,6
4	Ossalato NH_4 - met. Joret-Hèbert	8,8	6,1	4,7	5,8	15,1	24,5	11,6	6,7	10,4
5	Acido citrico 1% - met. Lemermann	7,7	3,3	3,6	5,4	23,2	24,9	10,2	3,4	10,2
6	Fluoruro NH_4 -ac. cloridrico 0,1 N - met. Bray-Kurtz PA_2	6,2	3,1	3,7	4,4	16,3	18,9	9,1	3,7	8,1
7	Acido acetico-acetato Na - met. Morgan rapp. 1:20 . .	4,2	2,3	3,5	4,9	13,9	19,6	5,7	1,0	6,9
8	Acido solforico-solfato NH_4 - met. Truog	3,0	1,1	3,4	2,7	7,4	16,1	6,1	2,0	5,2
9	Acido acetico-acetato Na - met. Ferrari- P_2O_5 min. + org.	4,2	2,9	3,6	4,7	8,0	10,6	3,4	1,3	4,8
10	Fluoruro NH_4 -ac. solforico 0,03 N - met. Miller-Axley	2,4	1,8	2,4	1,7	7,9	13,7	4,4	2,3	4,8
11	Acqua pura - somma estrazioni successive - rapp. 1:50 . .	0,5	0,4	0,4	0,6	11,6	19,1	2,9	1,5	4,6
12	Acqua pura - met. Marimpietri-Morani-Gisondi . .	1,4	1,4	1,2	1,4	10,4	14,2	2,1	1,1	4,1
13	Itrato di Na 0,1 N - sec. Deans-Rubins	1,6	1,7	4,8	2,1	4,6	7,6	5,9	3,3	3,9
14	Acqua pura - somma estrazioni successive - rapp. 1:100 .	1,3	1,3	1,1	1,3	7,7	14,0	2,2	1,1	3,8
15	Acido acetico-acetato Na - met. Ferrari- P_2O_5 min. . .	3,3	2,7	1,9	3,7	6,8	8,1	2,6	1,0	3,8
16	Lattato Ca-ac. cloridrico - met. Egner	1,7	0,7	0,7	1,0	9,9	11,7	2,8	0,9	3,7
17	Fluoruro NH_4 - ac. cloridrico 0,025 N-met. Bray-Kurt PA_2	1,9	0,8	1,9	1,2	7,0	13,0	1,8	1,7	3,6
18	Acido acetico-acetato Na - met. Morgan rapp. 1:5 . .	1,3	0,8	1,3	1,3	5,2	9,0	1,9	0,5	2,6
19	Acqua pura - prima estrazione - rapp. 1:100	0,8	0,8	0,7	0,8	3,0	5,7	1,5	0,8	1,8
20	Itrato Na 0,002 N	0,7	1,1	0,8	1,2	2,0	3,8	1,1	0,7	1,4
21	Bicarbonato Na - met. Olsen	1,2	0,5	0,6	0,5	3,0	0,5	2,0	0,8	1,1
22	Acqua pura - prima estrazione - rapp. 1:50	0,2	0,2	0,2	0,3	1,4	3,3	1,6	0,5	0,9
23	Acqua carbonicata - met. Antoniani	0,4	0,2	0,2	0,2	1,2	1,7	1,1	0,2	0,6

i metodi. Discordano alquanto i metodi impieganti estraenti alcalini (Olsen, NaOH 0,1 N).

L'elaborazione per la definizione delle relazioni statistiche esistenti fra i dati ottenuti coi diversi metodi messi in prova non può avere qui che un carattere di larga indicazione data la esiguità dei casi considerati. Nel prospetto VI sono riportati i risultati dei calcoli che definiscono quelle relazioni. Per le ragioni precedentemente accennate il metodo Morgan (rapporto 1 : 5) è stato preso come termine di confronto.

Le regressioni sono illustrate graficamente nei diagrammi delle figg. 1, 2, 3, 4 e 5.

I coefficienti di correlazione, per tutti i metodi, assumono valori sempre elevati. Nelle condizioni del tipo di terreno messo allo studio e non tenendo in considerazione i valori assoluti delle quantità di P_2O_5 estratte coi metodi sperimentati, fra i risultati forniti dai singoli metodi esisterebbe una equivalenza nei valori relativi. In altre parole: il dato di P_2O_5 « assimilabile » fornito da uno qualsiasi dei metodi provati dovrebbe essere ritenuto come un « valore indice » e non mai come un valore di quantità assoluta.

Nel caso dei terreni ferrettizzati, il problema della ricerca di un metodo adatto alla valutazione della fertilità fosforica attuale verrebbe evidentemente ad essere spostato nella ricerca della correlazione fra i valori-indice trovati con un qualsiasi metodo chimico (fra quelli provati) e la capacità produttiva dei terreni relativamente alle variazioni delle sue disponibilità fosforiche reali. Si tratterebbe cioè di « tarare » i risultati di un metodo mediante opportune prove colturali completate da adatte ricerche di laboratorio e da osservazioni di campagna.

In quanto alla scelta del metodo chimico da adottare si dovrebbe dare la preferenza a quel metodo che, a parità di certe condizioni essenziali (riproducibilità ed attendibilità dei dati, ecc.) possa dare maggiore ampiezza di indicazioni sulla variabilità fosforica dei terreni e che possa essere di più semplice, maneggevole e veloce esecuzione e di minori esigenze strumentali.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ALINARI, E., e CECCONI, C. A. *Atti Accad. Georgofili*, Firenze, 1952.
- (2) ANTONIANI, C. *Annali Facoltà Agraria Univ. di Perugia*, 1943, II.
- (3) ANTONIANI, C. *Atti Accad. Georgofili*, 1951, II-III.
- (4) BRAY, R., and KURTZ, L. T. *Soil Sci.*, 1945, 59, 39.
- (5) COMEL, A. *Ann. Sper. Agr.*, 1939, XXXIII, 29.

- (6) COMEL, A. *Nuovi Ann. Ist. Chim. Agr. Sper. di Gorizia*, 1954, V; 1955, VI; 1956, VII; 1957, VIII.
- (7) EGNER, H., KOLHER, G., u. NYDAHL, F. *Ann. Landw. Hochsch. Schwedens*, 1938, 6, 253.
- (8) FERRARI, C. *Proc. Int. Soil. Sci. Soc.*, Dublin, 1952, II, 102.
- (9) JACKSON, M. L. *Soil chemical analysis. Englewood Cliffs N. Y., Prentice-Hall Inc.*, 1958.
- (10) JORET, G., et HÉBERT, J. *Ann. Agron.*, 1955, 2.
- (11) LEMMERMANN, O. *Zeitschr. f. Pflanzenernähr. u. Düngung*, 1927, 6, 163.
- (12) LEMMERMANN, O. *Methoden die Untersuchung des Bodens. Verlag Chemie G.m.H.*, Berlin, 1932, I. Teil.
- (13) LORENZ, N. V. *Oesterr. Chem. Zeit.*, 1911, 1, 1.
- (14) MARIMPIETRI, L., MORANI, V., e GISONDI, A. *Ann. Staz. Chim. Agr. Sperim. di Roma*, 1950, ser. III, pubbl. 24.
- (15) MILLER, J. R., and AXLEY, J. H. *Soil. Sci.*, 1956, 82, 117.
- (16) MORGAN, M. F. *Connecticut Agr. Expt. Sta. Bull.*, 1941, 450.
- (17) OLSEN, S. R., COLE, C. V., WATANABE, F. S., and DEAN, L. A. *U. S. Dept. Agric. Circ. 939*, 1954.
- (18) PEECH, M., and ENGLISH, L. *Soil Sci.*, 1944, 57, 167.
- (19) RUBINS, E. J., and DEAN, L. A. *Soil Sci.*, 1947, 63, 389.
- (20) SAUNDERS, W. M. H., and WILLIAMS, E. G. *J. Soil Sci.*, 1955, 2, 254.
- (21) TOMMASI, G., e MARIMPIETRI, L. *Ann. Staz. Chim. Agr. Sperim. di Roma*, 1937, ser. II, vol. XV, pubbl. 322.
- (22) TRUOG, E. *J. Am. Soc. Agron.*, 1930, 22, 874.
- (23) WALKLEY, A., and BLACK, I. A. *Soil Sci.*, 1934, 37, 29.

RIASSUNTO

Lo studio comparativo, i cui risultati sono riferiti nella presente nota, aveva lo scopo di fornire indicazioni per la scelta di un metodo di determinazione della P_2O_5 « assimilabile », metodo da adottare eventualmente per il tipo di terreni ferrettizzati acalcarei, o scarsamente calcarei, predominanti nella media pianura veneto-friulana, o quanto meno di fornire elementi per l'interpretazione dei dati ottenuti con metodi diversi in uso presso altri laboratori.

Sono stati messi a confronto i risultati ottenuti, su alcuni terreni ferrettizzati, con dodici metodi di estrazione della P_2O_5 « assimilabile »

(metodi di Morgan, di Ferrari, di Antoniani, di Marimpietri-Morani-Gisondi (modifica del metodo di Wrangell) di Truog, di Bray-Kurtz PA₁, di Bray-Kurtz PA₂, di Miller-Axley (modifica del metodo di Bray-Kurtz), di Lemmermann, di Egner, di Joret-Hébert, di Olsen) e con alcune modifiche degli stessi metodi.

Varie elaborazioni dei dati hanno portato alla conclusione che, per i terreni presi in esame, fra i risultati ottenuti coi diversi metodi provati esiste uno stretto nesso correlativo tanto da poter considerare i metodi stessi equivalenti nel definire lo stato di fertilità fosforica attuale nel tipo di terreno preso in esame.

Alle quantità di P₂O₅ determinate dai singoli metodi si dovrebbe attribuire unicamente valore di « indici » che andrebbero, in ogni caso, opportunamente « tarati » in campo con adatte prove colturali.

Le indagini sono state infatti completate da prove colturali eseguite in campo sugli stessi terreni studiati in laboratorio: sui risultati di quelle prove viene riferito in altra nota.

Sono stati calcolati e riportati i rapporti medi e i coefficienti di regressione esistenti fra i risultati ottenuti dai diversi metodi, applicabili nell'eventuale interpretazione relativa dei dati forniti da ciascun metodo per la valutazione dello stato di fertilità fosforica dei terreni ferrettizzati veneto-friulani.

SUMMARY

A RESEARCH ON THE ASSIMILABLE PHOSPHORUS OF THE FERRETTI SOILS

I. COMPARISON OF THE CHEMICAL METHODS OF ASSIMILABLE PHOSPHORIC ANHYDRIDE DETERMINATION

By RENZO CANDUSSIO and MARIA VISINTINI ROMANIN

The comparative study, the results of which are given in this note, had the scope of furnishing indications for the choice of a method of determining the assimilable P₂O₅, a method to adopt eventually for the type of non-calcareous or slightly calcareous ferretti soils which predominate in the Venetia-Friuli plain, or at least to furnish elements for the interpretation of the data obtained by different methods in use by other laboratories.

Comparison has been made of the results obtained on some ferretti soils with twelve methods of extraction of the assimilable P_2O_5 (methods of Morgan, Ferrari, Antoniani, Marimpietri-Morani-Gisoni (modified by the Wrangell method), Truog, Bray-Kurtz PA_1 , Bray-Kurtz PA_2 , Miller-Axley (modified by the Bray-Kurtz method), Lemmermann, Egner, Joret-Hébert, Olsen) and with some modifications of these methods.

Various developments of the data have led to the conclusion that, for the soils examined, there exists a strict correlative nexus among the results obtained by the methods tested, so much so as to make it possible to consider the methods themselves equivalent in defining the state of actual phosphorus fertility in the type of soil examined.

The quantities of P_2O_5 determined by the individual methods must be considered solely as 'indices' which, in any case, should be verified in the field with suitable cultivation tests.

In fact, the investigations have been completed by cultivation tests made in the field on the same soils studied in the laboratory; a report on the results of these tests will be made in another note.

The mean relations and the coefficients of regression existing among the results obtained by the various methods, applicable in the eventual relative interpretation of the data furnished by each method for the evaluation of the state of phosphorus fertility of the ferretti soils of the Venetia-Friuli region, have been calculated and reported.

Ricevuto il 10 settembre 1959.

BARTOLO MAYMONE e GIANFRANCO REGENSBURGER

RICERCHE SUL RENDIMENTO ECONOMICO DELL'AZIONE STIMOLANTE ESERCITATA DAGLI IODOPROTIDI SULLA SECREZIONE LATTEA

SOMMARIO: 1. Premessa. — 2. Materiale e metodi. — 3. Azione degli iodoprotidi. —
4. Prima serie di esperienze. — 5. Seconda serie di esperienze. — Riassunto. —
Summary. — Bibliografia.

1. - Premessa

L'azione stimolante degli iodoprotidi sulla secrezione del latte risulta comprovata da una lunga serie di esperienze, sia per l'aumento della secrezione che per l'elevazione del contenuto percentuale di lipidi del latte. Non risulta invece sufficientemente indagata, a prescindere dal costo dei preparati iodoprotidici che non è di ostacolo alle applicazioni pratiche, il rendimento economico del trattamento in rapporto all'abbassamento del peso vivo costantemente osservato negli animali a causa dell'intensificazione dei processi metabolico-ossidativi propria delle sostanze ad azione tireosimile, ed allo abbassamento della produzione del latte a trattamento ultimato, non sempre compensato dalla maggiore quantità di latte ottenuto nel periodo iniziale del trattamento. Quest'ultimo aspetto ha formato oggetto delle esperienze delle quali si dirà nelle pagine che seguono.

2. - Materiale e metodi

Le esperienze furono condotte negli anni 1952 e 1953, nella sede sperimentale di Tor Mancina dell'Istituto di Roma, su due gruppi di vacche in lattazione avanzata appartenenti alla razza «Pezzata nera olandese».

La scelta dei soggetti formanti i due gruppi (trattato e di controllo) venne operata in modo da corrispondersi a coppia, approssimativamente, per l'età, il peso vivo, il periodo di lattazione, la quantità di latte prodotto, ecc. È stata però adottata per tutti i soggetti l'alimentazione individuale per l'esatta determinazione dei consumi giornalieri individuali effettivi di alimenti risultanti dalla differenza fra i quantitativi di alimenti somministrati e gli eventuali residui, espressi gli uni e gli altri in sostanza secca, il che richiese un notevole lavoro.

Il razionamento prescelto risultò costituito per tutta la durata delle esperienze (1^a e 2^a serie) di fieno di erba medica, polpe secche di barbabietola, miscela di concentrati con l'esclusione dei foraggi verdi stagionali per facilitare e rendere attendibile, il riferimento a Unità nutritive scandinave (cal. 1650), per l'ingrassamento dei bovini adulti, dei consumi giornalieri effettivi. La composizione della miscela di concentrati è riportata nella tabella I.

TABELLA I. - Composizione della miscela di alimenti concentrati

Componenti	Kg	Unità scandinave n.	Protidi digeribili k.
Farina di estrazione di cocco	30	27,00	5,400
» » neuk	20	17,60	5,600
Orzo + avena	30	27,00	2,100
Crusca di frumento	18	12,50	2,340
Sali minerali (fosfato bicalcico, cloruro di sodio)	2	—	—
	100	84,10	15,440

Il valore nutritivo del fieno di erba medica, della farina di estrazione di neuk, dell'orzo + avena e della crusca di frumento fu determinato in base ai dati di precedenti esperienze di digeribilità compiute nell'Istituto. Per la farina d'estrazione di cocco furono adottati i valori riportati nelle tabelle del Kellner.

L'equivalenza in peso dell'Unità nutritiva scandinava risultò pari a :
 kg 3,0 con l'8,0 % di protidi digeribili per il fieno di erba medica di 1^o taglio;
 kg 1,3 con il 4,1 % di protidi digeribili per le polpe essiccate di bietola;
 kg 1,19 con il 15,44 % di protidi digeribili per la miscela di concentrati

Le somministrazioni giornaliere di alimenti furono calcolate in modo da soddisfare il fabbisogno giornaliero di mantenimento e di produzione del latte, revisionandole settimanalmente per l'esatta corrispondenza alla produzione giornaliera di latte tipo al 4 % di lipidi.

La mungitura dei due gruppi di soggetti in esperimento e le altre operazioni di stalla furono affidate ad uno stesso vaccaro esperto e la valutazione dei consumi effettivi giornalieri compiuta da uno di noi. Molta cura è stata posta nella determinazione dei consumi effettivi giornalieri di alimenti, nella piena rispondenza di essi al fabbisogno di mantenimento e di produzione e nella costanza del razionamento per tutta la durata delle esperienze trattandosi della determinazione del rendimento economico del trattamento.

Fu inoltre adottato il controllo giornaliero delle due mungiture per la quantità di latte prodotto ed il relativo contenuto percentuale di lipidi ed il controllo settimanale per le variazioni del peso vivo dei singoli soggetti, del numero dei battiti cardiaci con il fonendoscopio, della temperatura rettale, del tenore del latte in protidi totali determinato con il metodo volumetrico di Steinnegger previa determinazione del coefficiente medio da applicare al numero di aldeide in base a numerose determinazioni dirette di N con il metodo Kjeldahl e del lattosio con il Fehling.

3. - Azione degli iodoprotidi

L'azione stimolante la produzione del latte della polvere di tiroide essiccata somministrata per via orale, messa in evidenza da W. R. Graham nel 1934, ha formato oggetto di numerose conferme e sviluppi negli anni successivi, ma data la difficoltà di procurarsi quantità sufficienti di tiroide essiccata, un passo notevole sulla via delle applicazioni pratiche fu compiuto da N. Ludwig e P. Muntzenbecher (1939) con la precisazione dei fattori (quantità di iodio, reazione del mezzo, temperatura, ecc.) che condizionano l'alogenazione delle molecole protidiche per la formazione di iodoprotidi a tenore di iodio relativamente costante e buon contenuto di tiroxina cui si deve essenzialmente, l'attività tireosimile degli iodoprotidi. Tecnica, questa, ulteriormente perfezionata da E. P. Reinecke e C. W. Turner (1942-1946) con l'impiego di catalizzatori inorganici e di altri accorgimenti per elevare il contenuto di tiroxina.

Numerosi protidi (sieroglobuline, siero albumina, ovoalbumina, prolammine, zeina, edestina, ecc.) sono stati impiegati per la produzione di iodoprotidi attivi, ma fra tutti la caseina presenta il vantaggio di potersi ottenere purificata e di fissare, nel processo di alogenazione, quantità pressochè costanti di iodio.

Molti preparati di caseina iodata risultano sperimentati fra i quali il Protamone, prodotto dai Cerophil Laboratories del Kansas, avente

circa il 3 % di tiroxina solubile in n-butanolo, è il più usato in America. Ulteriori ricerche compiute da E. P. Reinecke (1954) con l'impiego di radioisotopi su campioni di Protamone idrolizzati in soluzione di idrossido di bario e successivo isolamento hanno, però, messo in evidenza che il reale contenuto medio di tiroxina dei numerosi campioni di Protamone esaminati era di $1,04 \% \pm 0,0049$ in luogo del $3,24 \% \pm 0,429$ di tiroxina solubile in butanolo.

Dal lato chimico nel complesso delle reazioni che caratterizzano la formazione degli iodoprotidi prevale la iodurazione della tirosina contenuta nella molecola protidica con formazione di diiodotirosina mentre i concomitanti processi di dimetilazione della metionina, di ossidazione del nucleo pirrolico della prolina, di denaturazione del triptofano, dell'istidina, della fenilalanina, ecc. provocano altre modificazioni di struttura e di composizione dei protidi sottoposti a iodurazione. Il processo di formazione della tiroxina nei protidi iodurati non è ancora sufficientemente chiarito; appare tuttavia probabile che una delle tappe possa essere rappresentata dalla condensazione delle molecole di diiodotirosina inizialmente formatesi.

A seguito della somministrazione di preparati iodoprotidici, la tiroxina in eccesso nel sangue, fissandosi sulle cellule dei tessuti, provoca un'intensificazione dei processi ossido-metabolici dell'organismo cui consegue un aumento fino al 100 % del metabolismo basale e l'eccitazione del catabolismo cellulare glucidico, lipidico, protidico; quest'ultimo rivelato dall'accresciuta eliminazione, con la secrezione urinaria, di urea, creatina, creatinina. Le riserve epatiche di glicogeno tendono ad esaurirsi e, dati i rapporti esistenti fra respirazione e circolazione, l'organismo cerca di compensare l'accresciuto bisogno di ossigeno dei tessuti intensificando gli scambi respiratori, aumentando la velocità della circolazione del sangue, la frequenza dei battiti cardiaci, l'eliminazione idrica attraverso i polmoni e la pelle, la dispersione del calore con conseguente elevazione delle temperature della cute, ecc., che provocano diminuzione di peso vivo non compensata da un accresciuto apporto energetico alimentare.

Nelle esperienze di calorimetria indiretta di Grete Torbek e coll. (1948) la somministrazione pro capite e pro die di g 25 di caseina iodata « Astra » a vacche in fase decrescente di lattazione fece aumentare di circa il 30 % la produzione di calore e di circa il 65 % in media il bisogno energetico provocando nei soggetti trattati un forte sbilancio energetico e diminuzione del peso vivo dal 10 al 17 %. Il trattamento non sembra avere, invece, effetto sulla composizione del sangue non essendo stati riscontrati, da T. W. Millen e coll. (1948) variazioni statisticamente significative del contenuto emoglobinico del sangue, del tenore di fosforo

inorganico e calcio ematici, della glicemia, dell'azotemia ecc., nei soggetti trattati rispetto ai controlli, mentre si ebbe aumento degli atti respiratori, dei battiti cardiaci, della temperatura corporea e delle perdite continue di peso vivo. Elettrocardiogrammi atipici ed extrasistole sono stati osservati in alcuni dei soggetti trattati con iodoprotidi da J. F. Sykes e coll. (1952), ma senza alterazioni profonde anche dopo periodi prolungati di somministrazione.

Per contro le numerose ricerche successive a quelle fondamentali di W. R. Graham (1934) e di A. C. Bottomley e S. Folley (1940) hanno confermato, concordemente, l'azione esercitata dagli iodoprotidi nell'aumentare la secrezione latte e il tenore lipidico del latte. Circa gli altri costituenti del latte un abbassamento statisticamente significativo del tenore di ac. ascorbico del latte è stato osservato, senza modificazioni del contenuto in ac. ascorbico del plasma sanguigno, da A. H. Van Landingham e coll. (1947) in vacche « Holstein Friesian » e « Yersey » trattate con Protamone nell'ultima fase della lattazione.

Variazioni significative del tenore di protidi totali del latte e di beta-carotene non sono state riscontrate da A. Francois e coll. (1952) somministrando a vacche in periodo di lattazione, tenute al pascolo, g 30 di iodoprotidi al giorno pro capite mentre fu riscontrato un aumento del contenuto in vitamina A del latte. Gli stessi autori hanno osservato che lo iodio viene eliminato dagli animali trattati per la massima parte con le feci.

La dimostrazione pratica di più ampia portata dell'azione stimolante esercitata sulla produzione del latte dagli iodoprotidi resta tuttora quella di K. L. Blaxter (1943-1945) compiuta in 97 aziende agrarie inglesi nelle quali l'alimentazione razionale delle lattifere e l'esecuzione dei controlli funzionali risultavano particolarmente curate. In tali aziende 1008 bovine in lattazione furono accuratamente scelte per la formazione di coppie uniformi di soggetti nei riguardi della razza, della età, dell'epoca del parto, della produzione del latte, ecc., per rendere attendibile il confronto della produzione del latte fra soggetti trattati e non trattati.

La caseina iodata impiegata nelle esperienze fu ricavata dalla mescolanza di numerosi campioni e per la somministrazione fu incorporata nella proporzione di g 20 giornalieri pro capite in formellati di miscele di concentrati, la cui attività biologica veniva controllata in laboratorio.

Varie esperienze furono compiute da K. L. Blaxter, ciascuna comprendente per i due soggetti della coppia: un periodo preliminare ad alimentazione normale secondo lo standard per vacche da latte del Ministero d'Agricoltura inglese; un periodo di sei settimane in cui uno dei soggetti della coppia riceveva, a parità di livello energetico e protidico,

il formellato contenente g 20 di caseina iodata; un periodo finale di quattro settimane in cui i due soggetti ritornavano alla alimentazione normale.

Le esperienze furono compiute nei mesi di febbraio-marzo ed i risultati misero in evidenza in tutti i soggetti trattati un aumento degli atti respiratori, dei battiti cardiaci, della eccitabilità nervosa ed una costante perdita di peso corporeo. Tali effetti furono giudicati dall'autore meno importanti dell'aumento della produzione del latte conseguito in tutti i soggetti trattati nella misura media del 22,2 %.

In rapporto all'età dei soggetti trattati la risposta delle primipare al trattamento si mostrò inferiore a quella delle vacche adulte e la perdita di peso vivo maggiore. Fra le vacche adulte l'aumento della produzione del latte fu maggiore nelle lattifere forti produttrici di latte se queste si trovavano nella seconda metà della lattazione. Aumentando a 112 % il livello iniziale dell'alimentazione, espresso in unità amido, non si ebbe una risposta significativa nella generalità dei casi. Alla cessazione del trattamento si ebbe una caduta della produzione del latte che in una certa misura poteva essere attenuata riducendo gradualmente la somministrazione di caseina iodata ed aumentando il livello energetico della razione. Il trattamento con caseina iodata per la durata di 6-8 settimane nella seconda metà della lattazione non causò una maggiore incidenza di mastiti, nè di parti distoicici, nè esercitò influenza negativa sulla regolarità della funzione riproduttiva.

In base ai risultati ottenuti Blaxter giunse alla conclusione che il trattamento con caseina iodata nella seconda metà della lattazione, per una breve durata e preferibilmente nella stagione invernale, potrebbe elevare di circa il 10 % la produzione invernale di latte qualora siano posti in opera adeguati accorgimenti riguardanti la scelta dei soggetti, l'alimentazione, ecc.

Il massimo effetto del trattamento con iodoprotidi fu ottenuto da J. W. Thomas e coll. (1949) nelle prime settimane e per una durata relativamente breve. L'abbassamento del peso vivo fu costantemente osservato e talora in maniera preoccupante per il forte dimagrimento e l'astenia fisica, ma notevoli si rivelarono le differenze individuali ossia la intensità della risposta alla somministrazione di uno stesso preparato in dose uguale rapportata al peso vivo dei soggetti. Livelli bassi di iodoprotidi (g 0,625, g 1, g 5 pro capite e pro die) si dimostrarono inefficaci per le lattifere nelle esperienze di R. G. Swanson e C. B. Knodt (1949), della Stazione Sperimentale Agraria di Pennsylvania, per una durata di 52 settimane. I battiti cardiaci e gli atti respiratori rimasero pressochè normali, tutti i soggetti presentarono aumento di peso vivo,

ma i controlli aumentarono di più dei soggetti trattati con g 5 giornalieri di iodoprotidi.

Nelle esperienze di F. Usuelli e G. Piana (1950), condotte su bovine in lattazione avanzata con iodocaseina di provenienza diversa e talune con somministrazione parenterale di mg 9-15 di tiroxina sintetica pro die e pro capite, furono ottenuti aumenti variabili della produzione del latte dal 9 al 32 % e del tenore di grasso dal 21 al 38 %. L'attività dei differenti preparati iodoprotidici sperimentali risultò assai variabile e g 20-25 della più attiva fra le iodocaseine sperimentate diedero costantemente risultati inferiori a quelli ottenuti con la introduzione per via parenterale di mg 10 di tiroxina sintetica. Fu infine osservato dagli autori che le dosi di iodoprotidi necessarie per avere un effetto marcato sulla produzione del latte non si scostano molto da quelle che provocano i primi sintomi d'intolleranza (tachicardia, aritmia, ipersensibilità, tremori muscolari, diminuzione di peso, ecc.).

Risultati analoghi sono stati conseguiti da K. E. Gardner e T. W. Millen (1950) e da numerosi altri autori i quali sono concordi nel ritenere che il trattamento con iodoprotidi per aumentare la produzione del latte vada limitato a periodi di breve durata in soggetti adulti nella seconda metà della lattazione.

4. - Prima serie di esperienze

La prima serie di esperienze fu attuata, con le modalità illustrate, nel periodo 1° febbraio-31 maggio 1952 su due gruppi di cinque vacche « Olandesi pezzate nere » ciascuno, confrontabili in via di larga approssimazione a coppia per l'età, il peso vivo, la data del parto, la quantità di latte prodotto, di cui alcune (tabella II) primipare.

I due gruppi fruiro per tutta la durata delle esperienze (1° febbraio-31 maggio 1952) del razionamento riportato nelle pagine che seguono, ma ai soggetti del gruppo A furono somministrati giornalmente pro capite, a partire dall'inizio delle esperienze (1° febbraio 1952 fino al 30 aprile successivo) g 4 di Protamone per 100 kg di peso vivo avuto dai Cerophil Laboratoires del Kansas.

Al controllo operato nel nostro laboratorio il Protamone presentò la seguente composizione chimica :

Tiroxina	1,09 %
Iodio libero	1,88 »
Iodio totale	12,30 »
Ceneri	1,39 »
Umidità	5,20 »

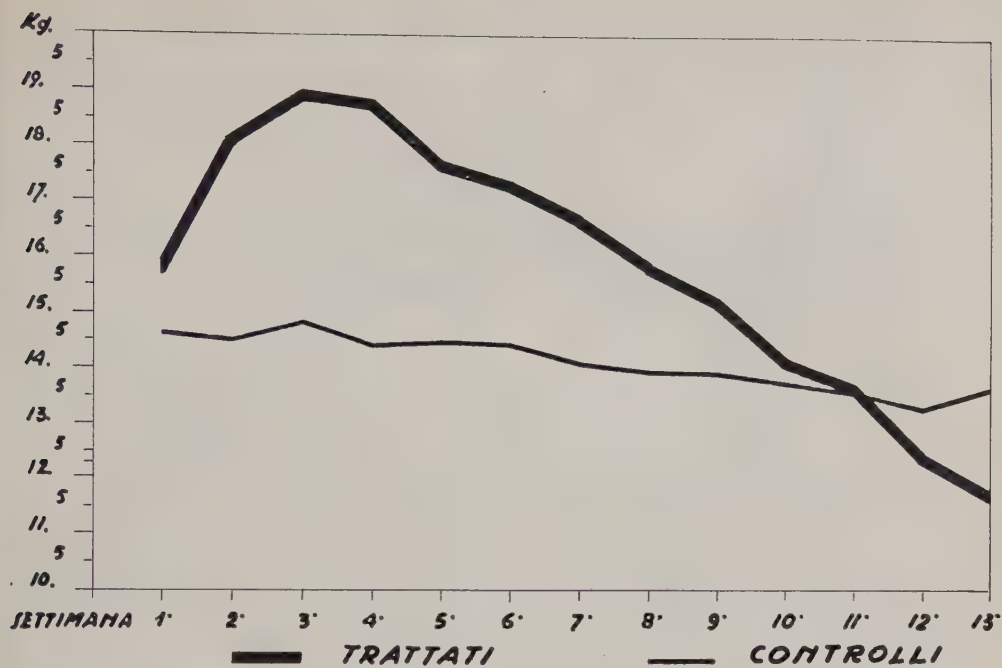


FIG. 1 - Produzione media giornaliera di latte (esperienza 1952).

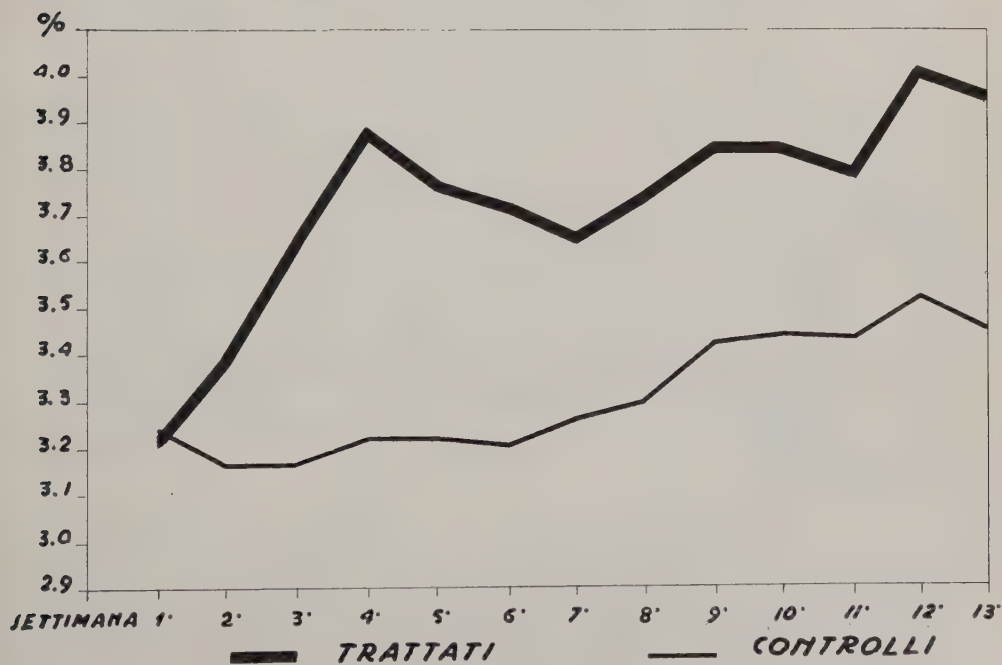


FIG. 2. - Variazioni giornaliere del contenuto medio percentuale di lipidi del latte (esperienza 1952).

La tiroxina è stata determinata previa idrolisi con soluzione di barite 8 % con il metodo N. F. Blau.

Ultimato il trattamento con Protamone (30 aprile 1952) l'esperienza fu continuata fino al 28 maggio successivo per l'osservazione del comportamento del peso vivo e della produzione giornaliera del latte nei soggetti del gruppo A dopo la fine del trattamento.

Il consumo giornaliero effettivo di alimenti (tabella III) nel gruppo A sottoposto a trattamento con il Protamone risultò superiore dell'8,30 % a quello del gruppo di controllo.

La produzione del latte (fig. 1, tabella IV) presentò nel gruppo trattato un aumento sensibile fin dalla 1^a settimana che raggiunse il massimo alla 3^a settimana di trattamento con una differenza media in più di circa il 22 % rispetto alla produzione media iniziale (1^o febbraio 1952) del gruppo e di circa il 21 % rispetto alla produzione di latte naturale raggiunta dal gruppo di controllo nello stesso periodo di tempo. Poi ebbe inizio a partire dalla 4^a settimana di trattamento il declino della produzione massima raggiunta fino ad abbassarsi intorno alla undicesima settimana al disotto della produzione media giornaliera (fig. 1) del gruppo di controllo.

Il declino della produzione accentuatosi verso la fine del trattamento fece sì che, mettendo a confronto la produzione media giornaliera del gruppo trattato nell'intero periodo del trattamento (1^o febbraio-30 aprile) con l'analoga produzione media giornaliera di latte del gruppo di controllo la primitiva differenza si ridusse all'11,3 %. Se si tiene poi conto che all'inizio dell'esperienza (1^o febbraio 1952) la produzione del latte dei due gruppi presentava una differenza dell'8,08 % a favore del gruppo destinato al trattamento con Protamone si evince che la differenza fra le quantità di latte prodotte dai due gruppi durante l'intera durata del periodo sperimentale (1^o febbraio-30 aprile) fu di lievissima entità. Va tenuto presente, inoltre, che l'abbassamento della produzione di latte (tabella IV) accentuatasi nel gruppo trattato con la sospensione della somministrazione del Protamone, raggiunse nel mese successivo (maggio) il 33,5 % in meno rispetto alla produzione di latte del gruppo di controllo.

La composizione del latte subì a seguito del trattamento con Protamone (tabella V) un leggero aumento del contenuto percentuale di lipidi (fig. 2) mentre rimasero pressochè costanti nel latte dei due gruppi il contenuto percentuale in protidi totali (fig. 3, tabella V) ed in lattosio (fig. 4, tabella V).

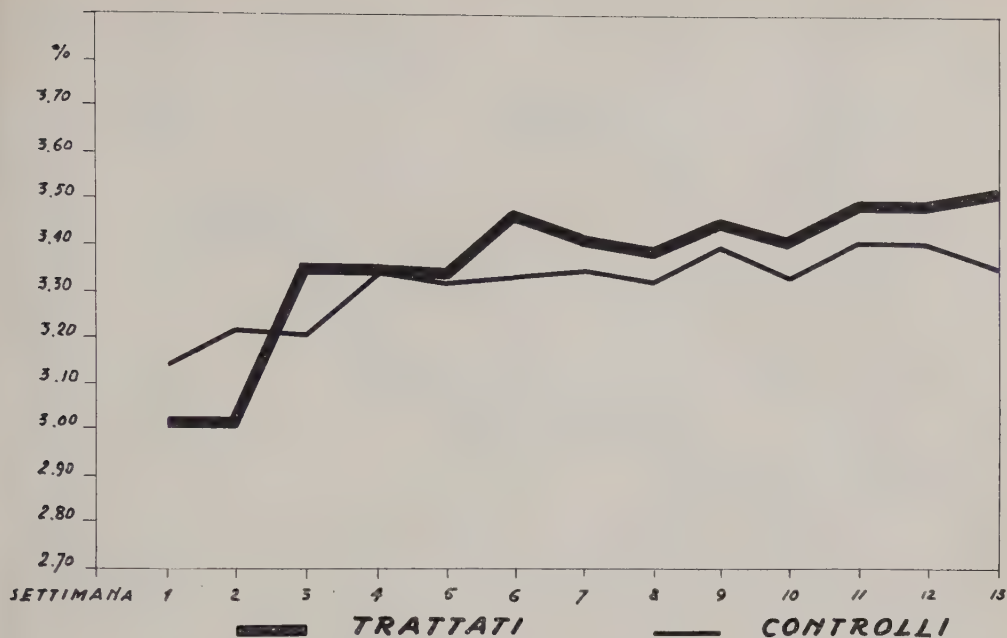


FIG. 3. - Variazioni settimanali del contenuto medio percentuale dei protidi totali del latte (esperienza 1952).

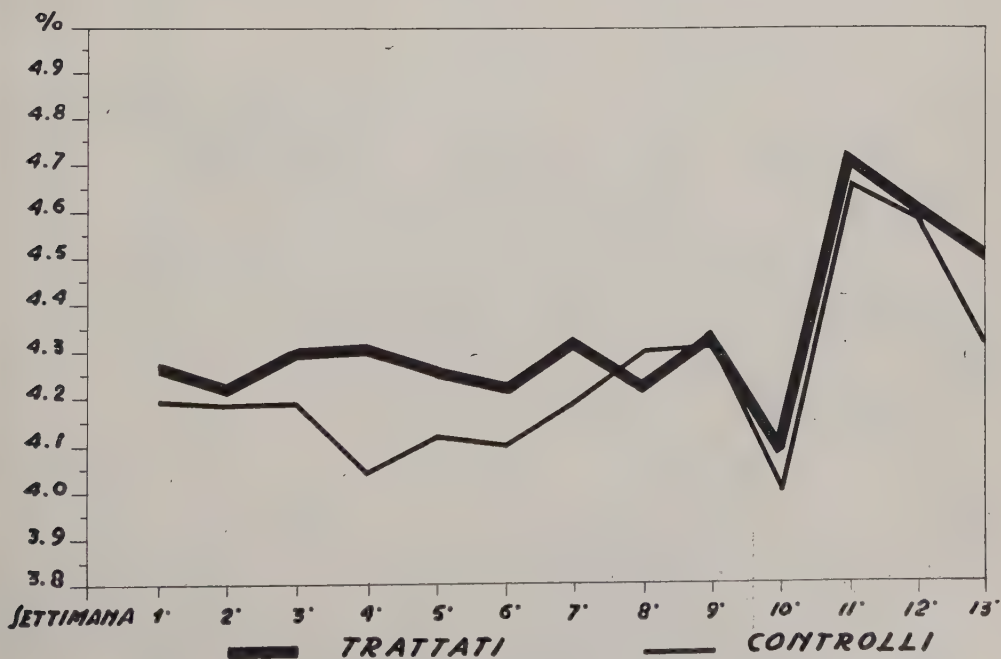


FIG. 4. - Variazioni settimanali del contenuto medio percentuale di lattosio (esperienza 1952).

TABELLA IV. - Produzione giornaliera media di latte naturale e di latte tipo al 4 % di lipidi (Esperienza 1952)

Gruppi	1 ^a settimana (2-8 febbraio)	2 ^a settimana (9-15 febbraio)	3 ^a settimana (16-22 febbraio)	4 ^a settimana (23-29 febbraio)	5 ^a settimana (1-7 marzo)	6 ^a settimana (8-14 marzo)	7 ^a settimana (15-21 marzo)	8 ^a settimana (22-28 marzo)	9 ^a settimana (29 marzo-4 aprile)	10 ^a settimana (4-11 aprile)	11 ^a settimana (12-18 aprile)	12 ^a settimana (19-25 aprile)	13 ^a settimana (26-30 aprile)	Durante tutto il periodo (2 febbraio maggio 30 aprile)	Dal 1°
Gruppo trattato															
Latte (kg)	15.825	18.168	18.905	18.734	17.634	17.291	16.614	15.751	15.188	14.051	13.674	12.378	11.633	15.850	8.930
Latte tipo 4 % lipidi (kg)	13.973	16.506	17.884	18.369	16.999	16.539	15.742	15.108	14.823	13.714	13.243	12.415	11.546	15.184	8.690
Gruppo controllo															
Latte (kg)	14.544	14.497	14.762	14.360	14.440	14.460	14.020	13.991	13.914	13.705	13.571	13.354	13.576	14.090	11.920
Latte tipo 4 % lipidi (kg)	12.908	12.670	12.902	12.658	12.751	12.725	12.464	10.522	12.724	12.629	12.411	12.372	12.476	12.632	10.990

TABELLA V. Variazioni del contenuto percentuale medio di lipidi, lattosio e protidi totali del latte (Esperienza 1952)

Gruppi	1 ^a settimana (2 febbraio)	2 ^a settimana (9 febbraio)	3 ^a settimana (16 febbraio)	4 ^a settimana (23 febbraio)	5 ^a settimana (1° marzo)	6 ^a settimana (8 marzo)	7 ^a settimana (15 marzo)	8 ^a settimana (22 marzo)	9 ^a settimana (29 marzo)	10 ^a settimana (5 aprile)	11 ^a settimana (12 aprile)	12 ^a settimana (19 aprile)	13 ^a settimana (26 aprile)	Durante tutto il periodo (2 febbraio 30 aprile (media))
Gruppo trattato														
Lipidi	3,22	3,39	3,64	3,87	3,76	3,71	3,65	3,74	3,84	3,84	3,79	4,02	3,95	3,72
Lattosio	4,26	4,23	4,29	4,31	4,25	4,22	4,31	4,22	4,33	4,08	4,57	4,60	4,46	4,32
Protidi totali	3,43	3,43	3,72	3,72	3,71	3,85	3,80	3,75	3,83	3,80	3,86	3,86	3,89	3,74
Gruppo controllo														
Lipidi	3,25	3,16	3,16	3,21	3,22	3,20	3,26	3,30	3,43	3,45	3,43	3,51	3,46	3,31
Lattosio	4,18	4,16	4,17	4,05	4,12	4,11	4,18	4,30	4,32	4,01	4,65	4,58	4,31	4,24
Protidi totali	3,48	3,57	3,56	3,72	3,69	3,71	3,72	3,70	3,77	3,82	3,80	3,78	3,73	3,70

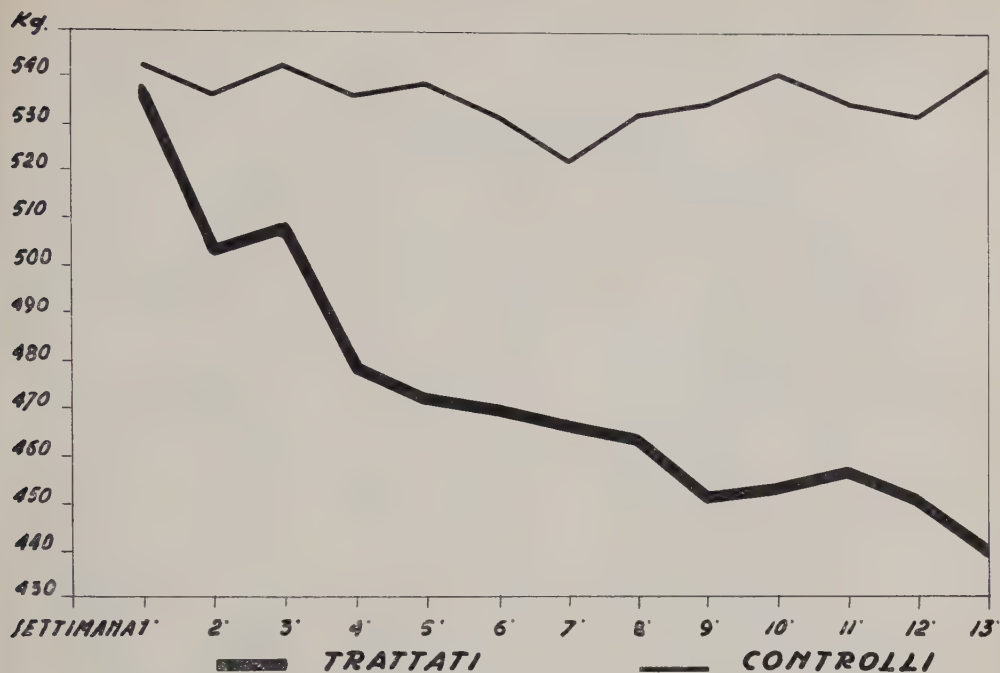


FIG. 5. - Variazioni settimanali del peso vivo medio dei soggetti (esperienza 1952).

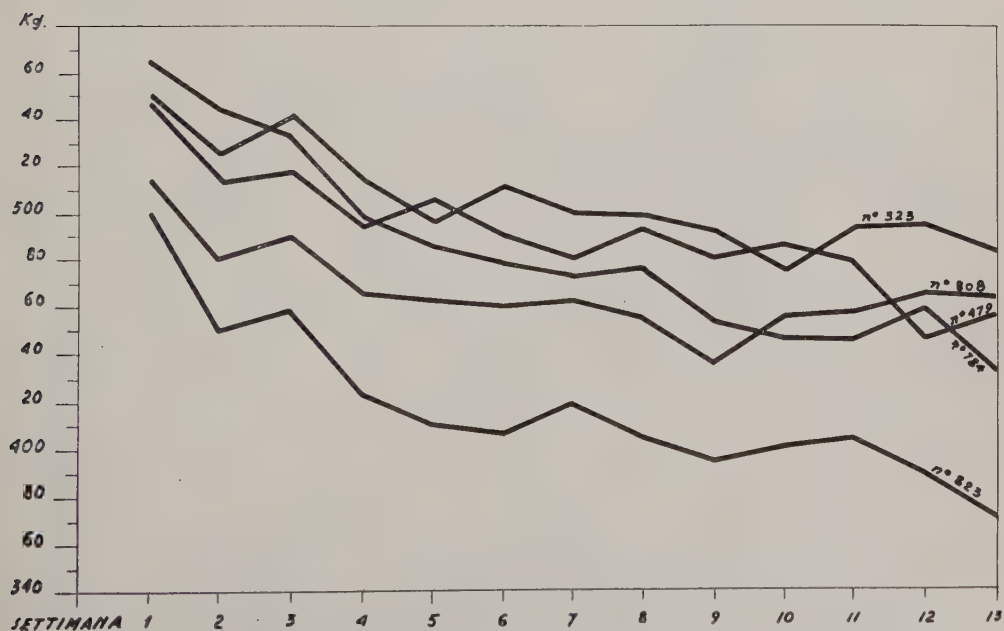


FIG. 6. - Variazioni settimanali del peso vivo individuale nei soggetti trattati con Protamone (esp. 1952).

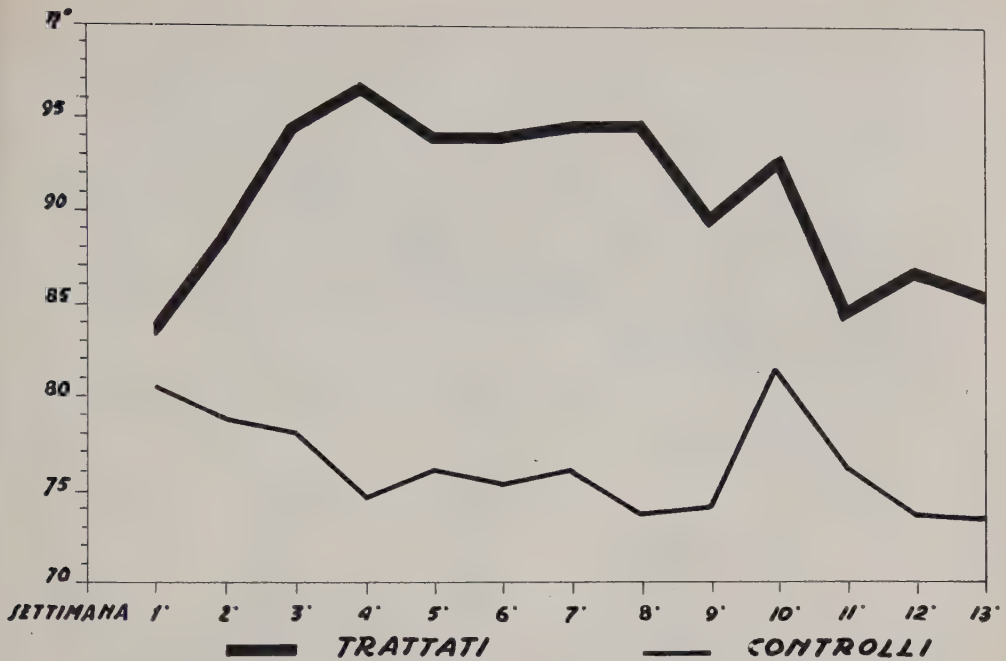


FIG. 7. - Variazioni settimanali del numero medio di battiti cardiaci (esperienza 1952).

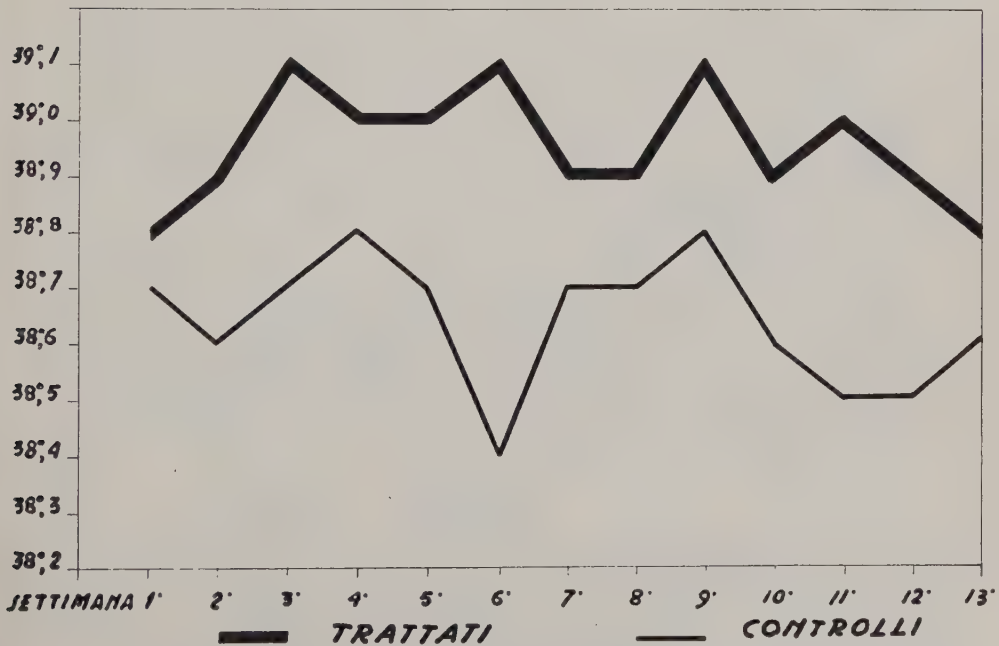


FIG. 8. - Variazioni settimanali della temperatura media rettale (esperienza 1952).

L'elevazione del contenuto percentuale medio di lipidi del latte prodotto dal gruppo trattato con Protamone raggiunse il massimo nella 4^a settimana dall'inizio del trattamento e si mantenne costante con lievi oscillazioni intorno al livello raggiunto, anche dopo la fine del trattamento.

La perdita di peso vivo in tutti i soggetti trattati con Protamone fu notevolissima (fig. 5, tabella VI). Iniziata fin dalla prima settimana di trattamento subì un continuo aumento nelle settimane successive fino a sorpassare in media 100 kg, rispetto al peso vivo iniziale del gruppo ed al peso vivo registrato dal gruppo di controllo che si mantenne pressochè costante. Nel complesso la perdita di peso vivo del gruppo trattato fu di circa il 18 % rispetto al gruppo di controllo.

Nel gruppo trattato si ebbero (fig. 6) le seguenti perdite di peso vivo dei singoli soggetti:

	Perdite di peso vivo in kg	Perdite percentuali di peso vivo
Lattifera n. 479	75	13,64
» » 323/1041	55	10,00
» » 808	55	10,68
» » 823	140	28,00
» » 784	120	22,18

Soprattutto nelle due primipare (nn. 823 e 784) le perdite di peso vivo furono elevatissime e l'astenia fisica impressionante — manifestavano difficoltà nell'alzarsi per consumare la razione — pur essendo risultato relativamente basso il contenuto di tiroxina riscontrato nel Protamone.

A nostro avviso, più che l'aumento transitorio di breve durata della produzione del latte ottenuto con la somministrazione di preparati iodoprotidici, in parte annullato dalla forte caduta della secrezione lattea susseguente alla fine del trattamento, sono le perdite di peso vivo che, dal lato tecnico ed economico, bisogna prendere in maggiore considerazione.

Molti sostengono che, riducendo a poche settimane la durata del trattamento con preparati iodoprotidici, non sono da temere perdite importanti di peso vivo, ma sulla scorta dei controlli individuali (tabella VI) troncando la durata del trattamento alla quarta settimana, all'inizio cioè della flessione dell'incremento massimo della produzione del latte, raggiunto per effetto del Protamone, le perdite di peso vivo dei soggetti trattati sarebbero state le seguenti:

	Perdite di peso vivo alla quarta settimana di trattamento kg	Perdite percentuali di peso vivo
Lattifera n. 479	53	9,64
» » 323/1041	35	6,47
» » 808	48	0,32
» » 823	77	15,40
» » 784	67	11,86

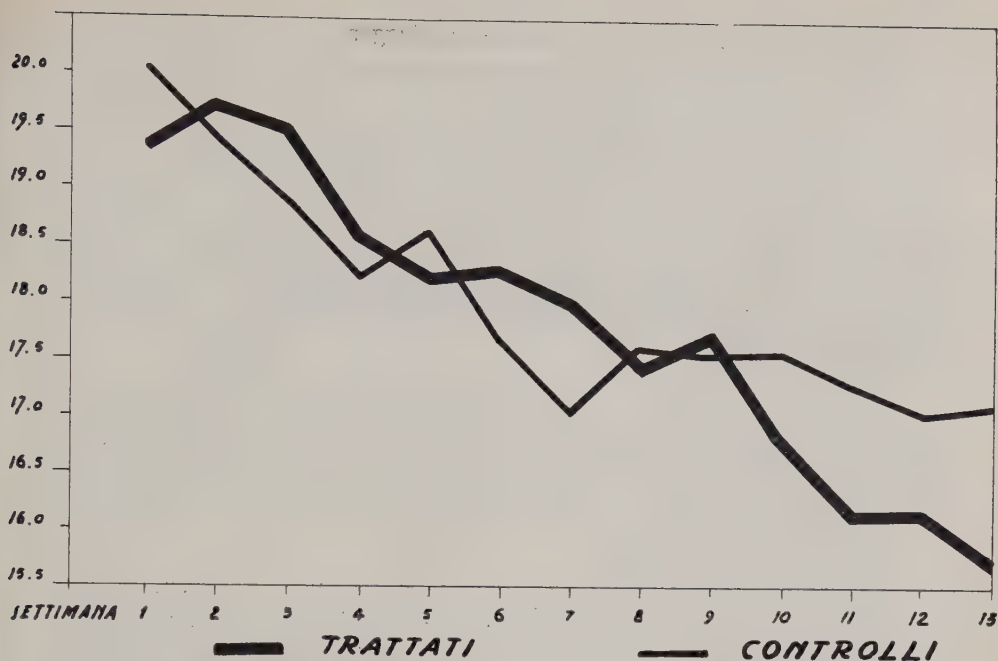


FIG. 9. — Produzione media giornaliera di latte (esperienza 1953).

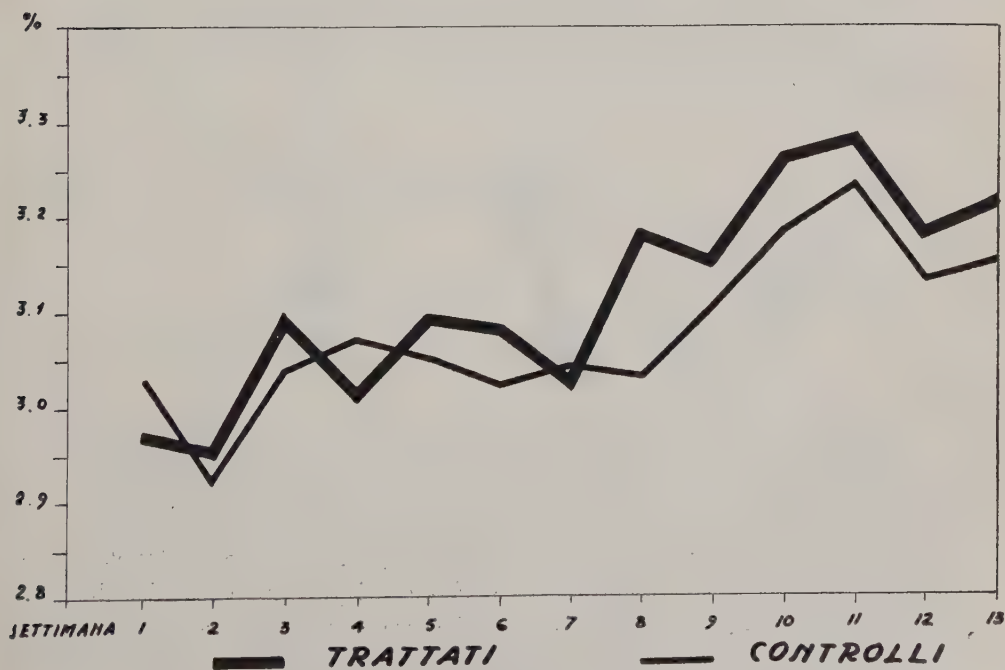


FIG. 10. — Variazioni del contenuto percentuale medio di lipidi del latte (esperienza 1953).

Nel gruppo di controllo, tranne una leggera perdita di peso vivo (6 % circa) registrata da un solo soggetto, si ebbero (tabella VI) per tutti gli altri variazioni insignificanti di peso vivo, come era da attendersi data l'accuratezza con cui settimanalmente i fabbisogni energetico, protidico e minerale furono revisionati per commisurarli alle produzioni di latte fornito. Nel mese successivo alla fine del trattamento con Protamone (maggio 1952) tutti i soggetti trattati mentre diminuiva notevolmente (33,5 %) la loro produzione di latte, manifestarono una rapida ripresa di peso vivo senza, però, il pieno raggiungimento dei livelli iniziali dello stesso.

L'intensificazione dei processi ossido-metabolici provocata dalla somministrazione del Protamone causò, oltre l'abbassamento del peso vivo, per tutta la durata delle somministrazioni, costante elevazione del numero dei battiti cardiaci (fig. 7, tabella VII) e della temperatura rettale (fig. 8, tabella VII) i cui valori ritornarono normali subito dopo la cessazione del trattamento.

Disponendosi della valutazione esatta dei consumi effettivi giornalieri di alimenti espressi in Unità nutritive (tabella III) e delle quantità di latte prodotto rapportato a latte tipo al 4 % di lipidi (tabella IV) il dispendio energetico complessivo (mantenimento + produzione di latte) in Unità scandinave (Cal. 1650) per la produzione di 1 kg di latte tipo, risultò come segue nei tre mesi di durata del trattamento — febbraio, marzo, aprile — e nel mese successivo — maggio — alla fine del trattamento :

	Gruppo trattato Unità scand./kg di latte tipo.	Gruppo controllo Unità scand./kg di latte tipo
Febbraio	0.667	0.759
Marzo	0.699	0.803
Aprile	0.774	0.785
Maggio	0.983	0.849
Medie	0.781	0.799

Appare pertanto che, commisurando il rendimento economico del trattamento (astrazione fatta dal costo variabile del preparato iodoprotidico) al minor costo di produzione del latte, il vantaggio divenuto massimo nelle prime tre settimane del trattamento tende ad annullarsi rapidamente e presenta come contropartita una perdita considerevole di peso vivo alla quale l'organismo reagisce, nel periodo successivo alla fine del trattamento, impiegando di preferenza l'energia netta degli alimenti ingeriti nel ripristino del peso vivo perduto anzichè nella produzione di latte.

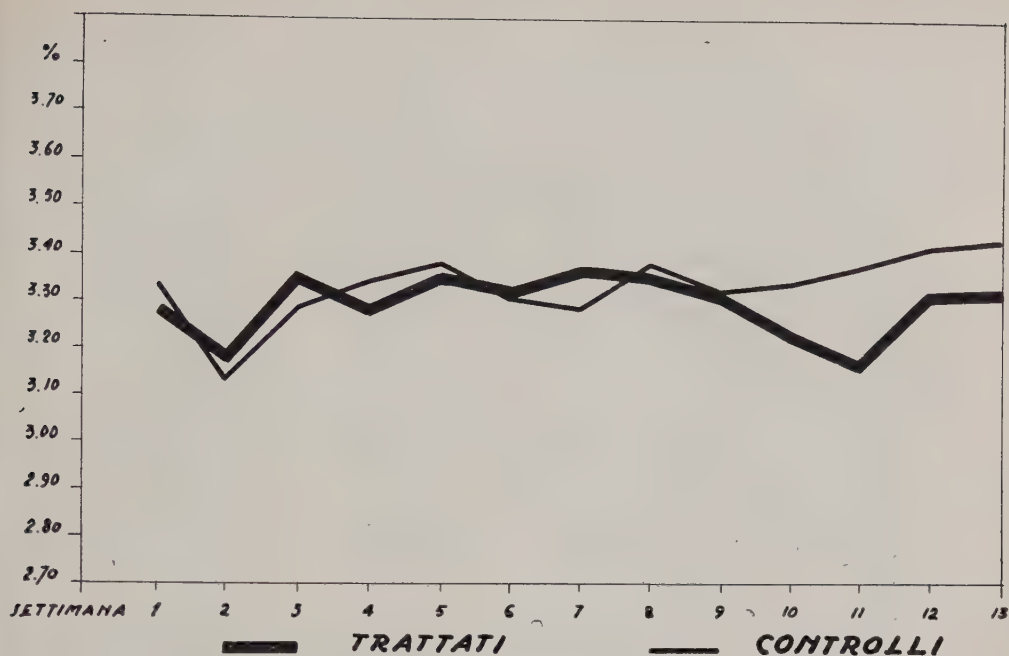


FIG. 11. - Variazione del contenuto medio percentuale dei protidi totali del latte (esperienza 1953).

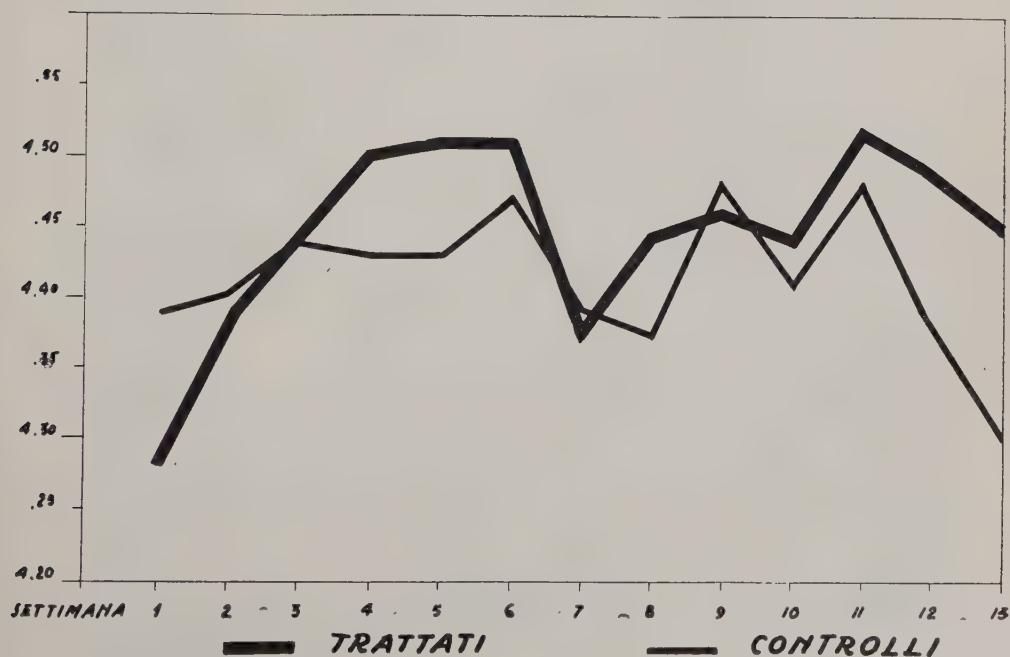


FIG. 12. - Variazioni del contenuto percentuale medio in lattosio del latte (esperienza 1953).

TABELLA VII. - Variazioni del numero dei battiti cardiaci e della temperatura rettale
(esperienza 1952)

Gruppi	Periodo successivo al trattamento														
	1 ^a settimana (1 ^o febbraio)	2 ^a settimana (8 febbraio)	3 ^a settimana (15 febbraio)	4 ^a settimana (22 febbraio)	5 ^a settimana (29 febbraio)	6 ^a settimana (7 marzo)	7 ^a settimana (14 marzo)	8 ^a settimana (21 marzo)	9 ^a settimana (28 marzo)	10 ^a settimana (4 aprile)	11 ^a settimana (11 aprile)	12 ^a settimana (18 aprile)	13 ^a settimana (25 aprile)	30 aprile	31 maggio
Gruppo trattato															
Battiti cardiaci (n.)	83,6	88,4	94,4	96,4	94,0	94,0	94,8	94,8	89,6	92,8	84,8	86,8	85,2	86,4	78,8
Temper. rettale (C°)	38,8	38,9	39,1	39,0	39,0	39,1	38,9	38,9	39,1	38,9	39,0	38,9	38,8	38,9	38,6
Gruppo controllo															
Battiti cardiaci (n.)	80,4	78,8	78,0	74,4	76,0	75,2	70,0	73,6	74,0	81,2	75,6	73,6	73,2	74,8	76,4
Temper. rettale (C°)	38,7	38,6	38,7	38,8	38,7	38,4	38,7	38,7	38,8	38,6	38,5	38,5	38,6	38,7	38,6

5. - Seconda serie di esperienze

I risultati della prima serie di esperienze sommariamente esposti lasciarono il dubbio che gli effetti negativi del trattamento potessero essere dovuti, in parte, alla dose giornaliera di Protamone impiegata (g 4 per 100 kg di peso vivo) pur trattandosi di un livello già adottato da altri sperimentatori e di un preparato che al controllo analitico aveva rivelato un contenuto relativamente basso di tiroxina (1,09 %).

Le esperienze sono state, quindi, ripetute nel 1953 con dosi basse di Protamone e precisamente: g 1 pro capite e pro die in un primo periodo della durata di sei settimane, seguito da un secondo periodo della durata di sette settimane nel quale la somministrazione di Protamone fu raddoppiata (g 2 pro capite e pro die) non essendosi ottenuto con la primitiva dose un chiaro aumento della produzione del latte nei soggetti trattati.

Le modalità delle nuove esperienze (formazione di due gruppi omogenei di soggetti, adozione del precedente tipo di razionamento, controllo giornaliero del consumo individuale effettivo di alimenti, della quantità di latte prodotto e del relativo tenore lipidico, controllo settimanale del tenore in protidi totali del latte e del lattosio, del peso vivo dei singoli soggetti, del numero dei battiti cardiaci e della temperatura rettale) furono del tutto analoghe a quelle della precedente serie di esperienze.

Nel primo periodo sperimentale (6 settimane) la somministrazione giornaliera per via orale di g 1 di Protamone per 100 kg di peso vivo non provocò nei soggetti trattati (fig. 9, tabella VIII) un chiaro e sensibile aumento della produzione del latte e rimase quasi senza effetto sul contenuto percentuale in lipidi del latte (fig. 10, tabella IX) e sul tenore di protidi totali del latte (fig. 11, tabella IX) e del lattosio (fig. 12, tabella IX).

Il peso vivo dei soggetti trattati con Protamone (fig. 13, tabella X) pur presentando nel 1° periodo tendenza alla flessione non dimostrò vere e proprie perdite. Il numero dei battiti cardiaci (fig. 14, tabella X) e la temperatura rettale (fig. 15, tabella X) segnarono, invece, un lieve costante aumento rispetto agli analoghi valori segnati dal gruppo di controllo.

Questi indici si sono dimostrati, pertanto, più sensibili all'azione di dosi basse di iodoprotidi della perdita di peso vivo e dell'incremento della secrezione latte.

TABELLA VIII. - Produzione giornaliera media di latte m

Gruppi	Periodo iniziale preparazione (20-26 gennaio)	1° periodo sperimentale Protamone g 1 per 100 kg peso vivo (27 gennaio - 9 marzo)						Produzione media
		1 ^a settimana (27 gennaio)	2 ^a settimana (3 febbraio)	3 ^a settimana (10 febbraio)	4 ^a settimana (17 febbraio)	5 ^a settimana (24 febbraio)	6 ^a settimana (3 marzo)	
Gruppo trattato								
Produzione media giornaliera di latte (kg)	19,64	19,38	19,70	19,51	18,53	18,19	18,28	18,28
Produzione media giornaliera di latte tipo al 4 % di lipidi (kg)	16,73	16,47	16,74	16,85	15,78	15,71	15,76	15,76
Gruppo controllo								
Produzione media giornaliera di latte (kg)	20,33	20,03	19,42	18,87	18,21	18,60	17,69	18,28
Produzione media giornaliera di latte tipo al 4 % di lipidi (kg)	17,49	17,12	16,22	16,15	15,67	15,95	15,09	15,09

TABELLA IX. - Variazioni del contenuto percentuale medio

Gruppo	Periodo iniziale preparazione (20-26 gennaio)	1° periodo sperimentale Protamone g 1 per 100 kg peso vivo (27 gennaio - 9 marzo)						Produzione media
		1 ^a settimana (27 gennaio)	2 ^a settimana (3 febbraio)	3 ^a settimana (10 febbraio)	4 ^a settimana (17 febbraio)	5 ^a settimana (24 febbraio)	6 ^a settimana (3 marzo)	
Gruppo trattato								
Lipidi (%)	3,10	2,97	2,95	3,09	3,01	3,09	3,08	3,08
Lattosio »	4,37	4,28	4,38	4,44	4,50	4,51	4,51	4,51
Protidi totali . . »	3,72	3,65	3,54	3,72	3,65	3,72	3,68	3,68
Gruppo contro'lo								
Lipidi (%)	3,07	3,03	2,92	3,04	3,07	3,05	3,02	3,02
Lattosio »	4,34	4,39	4,40	4,44	4,43	4,43	4,47	4,47
Protidi totali . . »	3,63	3,71	3,58	3,65	3,71	3,75	3,78	3,78

ale e di latte tipo al 4% di lipidi (esperienza 1953)

2° periodo sperimentale Protamone g 2 per 100 kg peso vivo (10 marzo - 27 aprile)									
1 ^a settimana (10 marzo)	2 ^a settimana (17 marzo)	3 ^a settimana (24 marzo)	4 ^a settimana (31 marzo)	5 ^a settimana (7 aprile)	6 ^a settimana (14 aprile)	7 ^a settimana (21 aprile)	Produzione media entro il 2° periodo	Produzione com- plessiva media 1° e 2° periodo speri- mentale (27 gennaio-27 aprile)	Produzione media nel mese successivo alla fine del trattamento (28 aprile - 27 maggio)
17,99	17,45	17,71	16,77	16,12	16,14	15,69	16,84	17,80	11,08
15,35	15,15	15,45	14,91	14,38	14,15	13,83	14,74	15,40	9,97
17,01	17,60	17,52	17,53	17,30	17,01	17,10	17,29	17,99	15,92
14,56	15,04	15,15	15,37	15,30	14,79	14,92	15,01	15,48	14,22

lipidi, lattosio e protidi totali del latte (esperienza 1953)

2° periodo sperimentale Protamone g 2 per 100 kg peso vivo (10 marzo - 27 aprile)									
1 ^a settimana (10 marzo)	2 ^a settimana (17 marzo)	3 ^a settimana (24 marzo)	4 ^a settimana (31 marzo)	5 ^a settimana (7 aprile)	6 ^a settimana (14 aprile)	7 ^a settimana (21 aprile)	Produzione media entro il 2° periodo	Produzione com- plessiva media 1° e 2° periodo speri- mentale (27 gennaio-27 aprile)	Produzione media nel mese successivo alla fine del trattamento (28 aprile - 27 maggio)
3,02	3,12	3,15	3,26	3,28	3,18	3,21	3,17	3,10	3,33
4,37	4,44	4,46	4,44	4,52	4,49	4,45	4,45	4,45	4,38
3,74	3,72	3,67	3,58	3,52	3,68	3,68	3,66	3,66	3,52
3,04	3,03	3,10	3,18	3,23	3,13	3,15	3,12	3,07	3,29
4,39	4,37	4,48	4,41	4,48	4,38	4,30	4,40	4,41	4,33
3,65	3,75	3,68	3,71	3,74	3,78	3,81	3,73	3,72	3,75

Il rendimento economico ossia le Unità nutritive occorse complessivamente per la produzione di 1 kg di latte tipo al 4 % di lipidi, pur notandosi un lieve aumento a vantaggio dei soggetti trattati, fu presso a poco analogo per i due gruppi come appare dai dati qui riportati:

	U. scand. occorse giorn. pro capite	Latte tipo prodotto kg	U. scand./kg
Gruppo trattato . .	11,30	16,17	0,669
Gruppo controllo . .	11,41	16,04	0,705

Nel secondo periodo della durata di 7 settimane la somministrazione giornaliera di g 2 di Protamone per 100 kg di peso vivo non arrestò l'abbassamento della produzione media giornaliera di latte rispetto alla quantità di latte prodotto dal gruppo di controllo. Si ebbe, anzi, a partire dalla 4^a settimana (tabella VIII) una inversione netta del livello di produzione del gruppo di controllo che per l'intero periodo fu di kg 17,29 giornalieri pro capite contro 16,84 del gruppo trattato.

Il contenuto percentuale in lipidi del latte, protidi totali e lattosio (tabella IX) non subì variazioni sensibili rispetto ai valori presentati dal gruppo di controllo.

Il peso vivo dei soggetti trattati presentò, invece (fig. 13 tabella X) una notevole flessione rispetto al peso vivo iniziale del gruppo e rispetto all'andamento settimanale del peso vivo medio del gruppo di controllo.

Il numero dei battiti cardiaci (fig. 14, tabella X) e la temperatura rettale (fig. 15, tabella X) si mantennero, come nel 1° periodo sperimentale, costantemente più elevati che nei soggetti del gruppo di controllo.

Considerando come un solo periodo i due periodi sperimentali, praticamente non si nota differenza alcuna fra la produzione media giornaliera di latte riferita alla intera durata delle esperienze (27 gennaio-27 aprile) avendosi una produzione media giornaliera di latte pari a kg 17,80 per il gruppo trattato ed una media di kg 17,99 per il gruppo di controllo, ma una forte caduta della produzione media giornaliera di latte si ebbe per il gruppo trattato nel mese successivo alla fine del trattamento (maggio), e cioè kg 11,08 di latte contro kg 15,92 pro capite del gruppo di controllo con una differenza in meno di circa il 30,4 % di latte per tutta la durata del mese.

Il peso vivo (tabella X) segnò, invece, nel mese successivo alla fine del trattamento una decisa ascesa fino a raggiungere e sorpassare il peso vivo medio iniziale del gruppo. Il numero dei battiti cardiaci e la

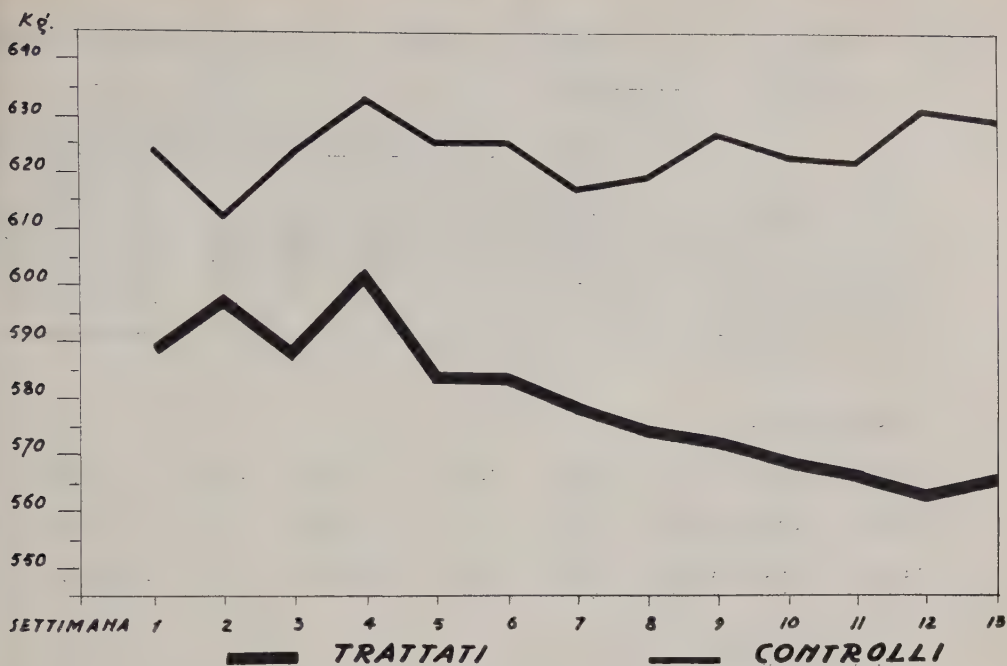


FIG. 13. — Variazioni settimanali del peso vivo (esperienza 1953).

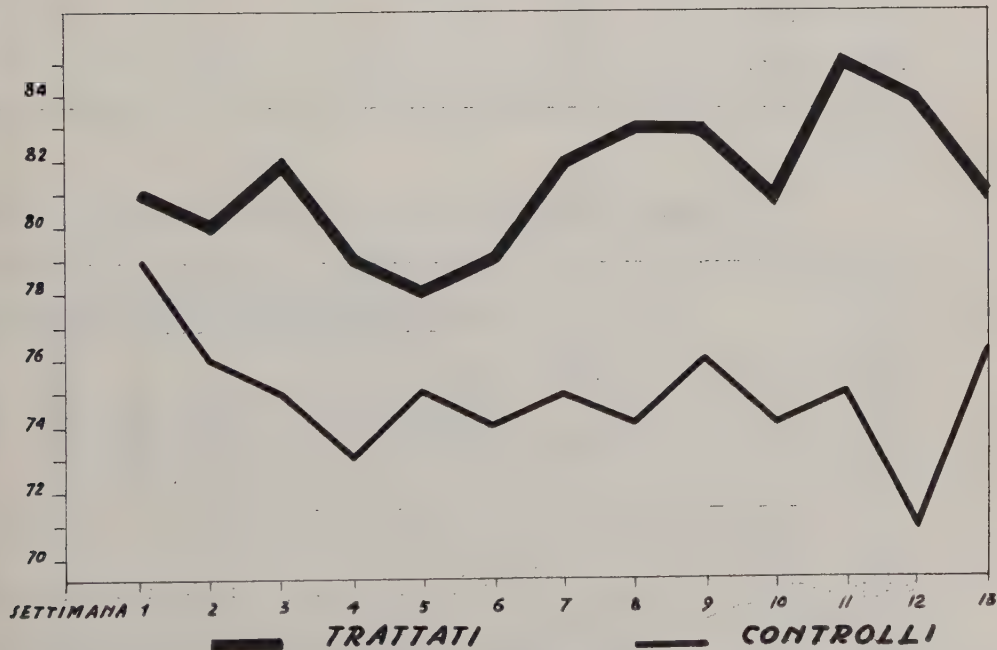


FIG. 14. — Variazioni settimanali del numero dei battiti cardiaci (esperienza 1953).

TABELLA X. - Variazioni del peso vivo, del numero dei battiti

Gruppi	Periodo iniziale prepara- zione (media) (20-26 gennaio)	1° periodo sperimentale Protamone g 1 per 100 kg peso vivo (27 gennaio - 9 marzo)						Me per speri t
		1ª settimana (27 gennaio)	2ª settimana (3 febbraio)	3ª settimana (10 febbraio)	4ª settimana (17 febbraio)	5ª settimana (24 febbraio)	6ª settimana (3 marzo)	
Gruppo trattato								
peso vivo (kg)	604	588	597	588	601	584	584	59
battiti cardiaci (n.)	80	81	80	82	79	78	79	7
temper. rettale (C°)	38,7	38,9	38,9	39,1	39	38,9	39	3
Gruppo controllo								
peso vivo (kg)	625	618	612	618	633	625	625	62
battiti cardiaci (n.)	79	79	76	75	73	75	74	7
temper. rettale (C°)	38,6	38,5	38,8	38,8	38,9	38,9	38,9	3

TABELLA XI. - Consumi effettivi giornalieri medi

Gruppi	Periodo iniziale preparazione (27 gennaio)	1° periodo sperimentale Protamone g 1 per 100 kg peso vivo (27 gennaio - 9 marzo)						Me pe speri (
		1ª settimana (27 gennaio)	2ª settimana (3 febbraio)	3ª settimana (10 febbraio)	4ª settimana (17 febbraio)	5ª settimana (24 febbraio)	6ª settimana (3 marzo)	
Gruppo trattato	11,95	11,11	11,28	11,37	11,49	11,29	11,14	1
Gruppo controllo	12,13	11,64	11,69	11,20	11,09	11,22	11,08	1

menti espressi in unità scandinave (esperienza 1953)

2° periodo sperimentale Protamone g 2 per 100 kg peso vivo (10 marzo - 27 aprile)							Media 2° periodo sperimentale	Media 1° e 2° periodi sperimentali	Periodo successivo al trattamento (28 aprile 27 maggio)
(10 marzo)	2ª settimana (17 marzo)	3ª settimana (24 marzo)	4ª settimana (31 marzo)	5ª settimana (7 aprile)	6ª settimana (14 aprile)	7ª settimana (21 aprile)			
3,30	11,32	10,97	10,91	10,37	10,63	10,61	10,85	11,06	9,09
0,07	10,72	10,90	10,91	11,06	10,94	10,76	10,91	11,09	10,11

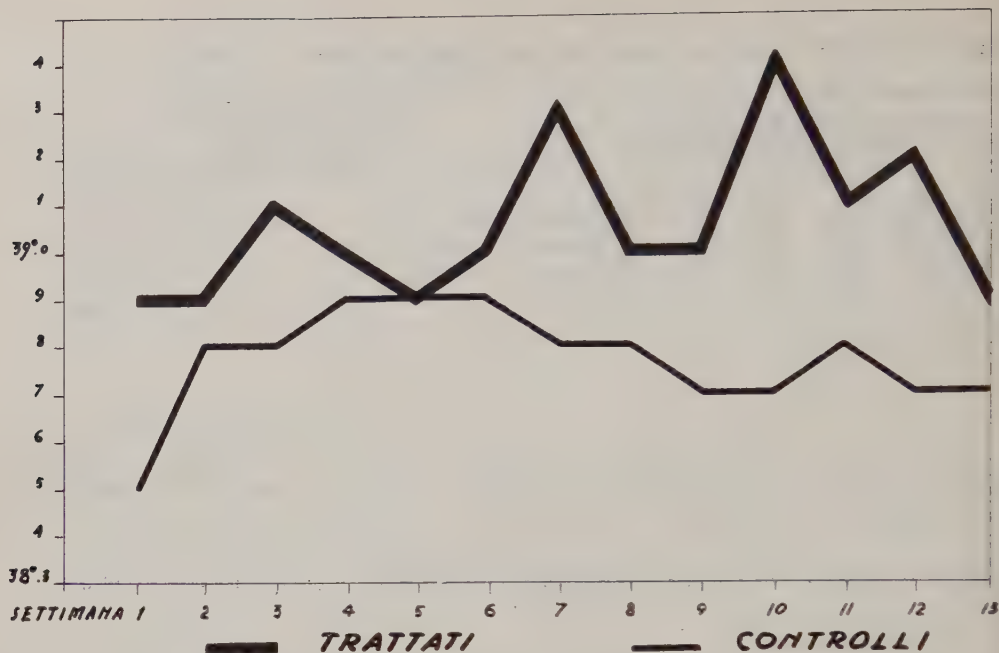


Fig. 15. - Variazioni settimanali della temperatura rettale (esperienza 1953)

temperatura rettale ritornarono normali fin dal giorno successivo alla fine del trattamento e tali si mantennero in seguito.

Il rendimento economico desunto dalla quantità di energia netta espressa in Unità nutritive occorse per la produzione media di 1 kg di latte tipo al 4 % di lipidi si mantenne pressochè uguale nei due gruppi per tutta la durata delle esperienze, ma nel periodo successivo alla fine del trattamento essendosi avuto un forte abbassamento della produzione del latte (circa il 30,4 % in meno) del gruppo trattato, si ebbe malgrado le basse dosi di protamone impiegate un sensibile abbassamento del rendimento economico di tale gruppo come appare dai dati qui riportati:

	Intero periodo sperimentale (27 gennaio-27 aprile)	Periodo successivo alla fine del trattamento (28 aprile-27 maggio)
	U. scand./kg di latte tipo	U. scand./kg di latte tipo
Gruppo trattato . . .	0,718	0,912
Gruppo controllo . . .	0,716	0,710

Nel complesso, mentre i risultati della 1ª serie di esperienze (1952) posero in evidenza che gli effetti postumi dell'intensificazione dei processi metabolici causata dagli iodoprotidi annullavano in gran parte il be-

neficio peraltro di breve durata dell'aumento della produzione del latte, dato che l'organismo nel periodo successivo alla fine del trattamento impiega di preferenza l'energia netta fornita dagli alimenti nel ripristino del peso vivo perduto e delle riserve energetiche, i risultati della 2^a serie di esperienze (1953) fanno ritenere che la somministrazione di piccole dosi di iodoprotidi, insufficienti ad accrescere la secrezione del latte, possa provocare un maggior dispendio di energia rivelato dall'aumento dei battiti cardiaci e dalla temperatura rettale cui segue alla fine del trattamento un abbassamento della produzione del latte.

Ciò stante appaiono assai dubbie le possibilità di larghe applicazioni pratiche basate sull'impiego di supplementi iodoprotidici per elevare in maniera economica la produzione del latte, il cui uso risulterebbe, fra l'altro, limitato dalla differente risposta individuale al trattamento.

RIASSUNTO

Nella letteratura riguardante l'impiego di preparati iodoprotidici per elevare nelle vacche in lattazione la produzione giornaliera di latte non risulta sufficientemente indagato il rendimento economico del trattamento che ha importanza determinante ai fini delle applicazioni pratiche.

Due serie di esperienze sono state compiute per illustrare questo aspetto: una serie con l'impiego di dosi alquanto elevate di Protamone (g 4 per 100 kg di peso vivo pro die), l'altra a dosi basse e bassissime (g 1 e g 2 per 100 kg di peso vivo). Vari accorgimenti furono adottati per la determinazione giornaliera dei consumi individuali effettivi di alimenti, per il controllo giornaliero della produzione del latte e relativo tenore di lipidi e del controllo settimanale del peso vivo, del contenuto percentuale di lattosio e protidi totali del latte, dei battiti cardiaci, della temperatura rettale.

Nella prima serie d'esperienze si ebbe nei soggetti trattati con Protamone per via orale un rapido incremento della produzione giornaliera di latte che raggiunse il massimo alla terza settimana di trattamento aumentando la produzione media giornaliera del 22 % rispetto alla produzione iniziale del gruppo e del 21 % rispetto alla produzione media giornaliera di latte del gruppo di controllo.

Poi ebbe inizio, a partire dalla quarta settimana, il declino della produzione massima raggiunta fino ad abbassarsi intorno alla undicesima settimana al disotto della produzione media giornaliera del gruppo di controllo.

La composizione del latte subì, a seguito del trattamento con Protamone un leggero aumento del contenuto percentuale di lipidi (controllo giornaliero) mentre rimasero pressochè invariati il contenuto percentuale in lattosio ed in protidi totali del latte. L'elevazione massima del contenuto percentuale di lipidi del latte fu raggiunta nella 4^a settimana del trattamento e si mantenne costante, con lievi oscillazioni, intorno al livello raggiunto.

La perdita di peso vivo in tutti i soggetti trattati con Protamone fu notevolissima. Iniziatisi nella prima settimana di trattamento subì nelle settimane successive un continuo aumento fino a segnare un abbassamento di circa il 18 % rispetto al peso vivo del gruppo di controllo che si mantenne pressochè costante. Nel mese successivo alla fine del trattamento si ebbe una forte caduta della produzione giornaliera di latte del gruppo trattato ed una rapida ripresa del peso vivo perduto.

Nella seconda serie d'esperienze, somministrazioni per via orale di g 1 di Protamone per 100 kg di peso vivo pro die non ebbero pressochè effetto alcuno nè sulla produzione del latte nè sul peso vivo. Si notò, tuttavia, un leggero costante aumento del numero dei battiti cardiaci e della temperatura rettale. Somministrazioni di g 2 di Protamone per 100 kg di peso vivo pro die si mostrarono anch'esse quasi prive di efficienza nell'aumentare in maniera sensibile la produzione giornaliera di latte e del tenore lipidico.

Si ebbe però, nel mese successivo alla fine del trattamento, un forte abbassamento della produzione del latte per cui dosi di iodoprotidi inadeguate ad accrescere la produzione del latte possono determinare a trattamento ultimato, un sensibile abbassamento della secrezione del latte.

Il rendimento economico desunto dalla quantità di energia netta espressa in Unità nutritive complessivamente occorsa per la produzione media di 1 kg di latte tipo al 4 % di lipidi fu presso a poco uguale nella 1^a serie di esperienze nei due gruppi di soggetti (trattato e controllo) considerando l'intera durata delle esperienze ed il mese successivo alla fine del trattamento con Protamone. Nella 2^a serie d'esperienze il rendimento economico si mantenne uguale nei due gruppi per tutta la durata del trattamento, ma nel mese successivo, alla fine di quest'ultimo, si ebbe nel gruppo precedentemente trattato con Protamone un sensibile abbassamento del rendimento economico documentato dai dati riportati nel testo.

Nel complesso, mentre i risultati della 1^a serie d'esperienze posero in evidenza che gli effetti postumi dell'intensificazione dei processi metabolici causata dagli iodoprotidi annullavano il beneficio di breve durata dell'aumento della produzione del latte, i risultati della 2^a serie d'espe-

rienze fanno ritenere che la somministrazione di piccole dosi di iodoprotidi insufficienti ad accrescere la secrezione del latte possa provocare un maggiore dispendio d'energia rivelato dall'aumento dei battiti cardiaci e della temperatura rettale, cui segue, alla fine del trattamento, un abbassamento sensibile della secrezione del latte.

I fatti osservati mostrano chiaramente che l'organismo delle lattifere, nel periodo successivo alla fine del trattamento con gli iodoprotidi, impiega, di preferenza, l'energia netta fornita dagli alimenti nel ripristino del peso vivo perduto e delle riserve energetiche, rendendo assai dubbia la convenienza economica delle applicazioni pratiche.

SUMMARY

A RESEARCH ON THE ECONOMIC YIELD OF THE STIMULATING ACTION EXERCISED BY IODOPROTIDS ON MILK SECRETION

By BARTOLO MAYMONE and GIANFRANCO REGENSBURGER

In the literature on the employment of iodoprotid preparations to raise the daily milk production of cows in lactation, the economic yield of the treatment, which has a determining importance for practical applications, has not been sufficiently investigated.

Two series of experiments have been made to illustrate this aspect: one series with the employment of somewhat high doses of protamone (4 g per 100 kg of live weight per day), the other with low and very low doses (1 g and 2 g per 100 kg of live weight). Various devices were adopted for the daily determination of the individual effective consumptions of feed, and the check of the milk production and the relative fat level, and the weekly check of live weight, the percentages of lactose and total protids contained in the milk, the heart beats, and rectal temperature.

In the first series of experiments, the subjects treated with protamone by mouth showed a rapid daily increase of milk production which reached the maximum in the third week of treatment, increasing the mean daily production by 22 % in comparison to the initial production of the group, and by 21 % in comparison to the mean daily milk production of the control group.

Then, from the fourth week, began the decline of the maximum production reached until, at about the 11th week, it was lower than the mean daily production of the control group.

In consequence of the treatment with protamone, the composition of the milk underwent a slight increase in the percentage of fats contained (daily check) while the percentage of lactose and total milk proteins remained more or less unchanged. The highest percentage of milk fat content was reached in the 4th week of the treatment and remained constant, with slight oscillations, around the level reached.

The loss of live weight of all the subjects treated with protamone was very striking. It began in the first week of treatment, and in the successive weeks showed a continuous increase until a drop of about 18 %, in comparison to the control group, which remained more or less constant, was registered. In the months following the end of the treatment, there was a heavy drop in the daily milk production of the group treated and a rapid regaining of the weight lost.

In the second series of experiments, the administration by mouth of 1 g of protamone per 100 kg live weight per day, there was practically no effect either on the milk production or on the live weight. A slight constant increase in the number of heart beats and in the rectal temperature was noted, however. The administration of 2 g of protamone per 100 kg live weight per day also proved almost without effect in noticeably increasing the daily milk production and fat level.

However, in the month following the end of the treatment, there was a strong drop in the milk production; therefore doses of iodoprotids insufficient to increase the milk production can cause a definite drop of milk secretion when the treatment is ended.

The economic yield deduced from the quantity of net energy expressed in nutritive units utilized for the mean production of 1 kg of milk, 4 % butterfat type, was approximately equal in the first series of experiments for the two groups of subjects (treated and control), taking into consideration the entire duration of the experiments and the month following the end of the treatment with protamone. In the second series of experiments, the economic yield remained equal in the two groups for the whole duration of the treatment, but, in the month following the end of the treatment, the group previously treated with protamone showed a visible drop in economic yield, documented by the data reported in the text.

On the whole, while the results of the first series of experiments indicated that the after effects of the intensification of the metabolic processes caused by the iodoprotids cancelled out the short-term benefit of the milk production increase, the results of the second series of

experiments lead one to think that the administration of small doses of iodoprotids insufficient to increase the milk secretions can provoke a greater expenditure of energy, revealed by the increase in heart beats and rectal temperature, followed at the end of the treatment by a visible drop in milk secretion.

The facts observed show clearly that the organism of the milk producer, in the period following the end of the treatment with iodoprotids, employs, by preference, the net energy furnished by the feed in the recovering of the live weight and energy reserve lost, which renders rather doubtful the economic advantages of the practical applications.

BIBLIOGRAFIA

- BLAXTER, K. L. Experiments with iodinated casein on farms in England and Wales. *J. Agr. Sc.*, 1946, 36, p. 117.
- BOTTOMLEY, A. C., and FOLLEY, S. *Rep. Nat. Inst. Res. Dairy*, 1940, 35.
- FRANÇOIS, A., HEIM BALZAC, H., LEROY, A. M., et PAREZ, M. Influence des protéines iodées sur la production et la composition du lait de vache. *Ann. de Zoot.*, 1952, p. 79.
- GRAAM, W. R. Effects of thyroidectomy and thyroid feeding on the milk secretion and milk fat production in cows. *J. Nutrition*, 1934, 7, p. 407.
- LUDWIG, N., u. MÜNTZENBECKER, P. *Zeitschr. f. Physiol. Chem.*, 1936, Bd. IV, S. 244.
- MILLEN, T. W., et al. The effect of feeding thyroprotein (Protamone) to dairy calves. *J. An. Sc.*, 1948, p. 543.
- REINECKE, E. P., and TURNER, C. W. Increased milk and fat production following the feeding of artificially formed thyroproteins. *J. Dairy Sc.*, 1942, 25, p. 393.
- SWANSON, R. G., and KNOTT, C. B. A study of feeding low of thyroprotein to dairy cows for a period of fiftytwo weeks. *J. of Dairy Sc.*, 1949, Vol. 32, p. 257.
- THOMAS, J. W., et al. Some effects of feeding thyroprotein to dairy cows during their first lactation. *J. of Dairy Sc.*, 1949, Vol. 32, p. 278.
- THORBECK, G., et al. The influence of iodinated casein on the metabolism of milk cows. *J. of Animal Sci.*, 1948, Vol. 17, p. 291.
- USUELLI, F., e PIANA, G. Azione degli iodoprotidi sulla secrezione lattea. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 1950, n. 657, p. 1439.
- VAN LANDINGHAM, A. H., HENDERSON, H. O., and WECKLEY, C. E. I. The effect of iodinated casein (Protamone) on milk and butter fat production and on the ascorbic acid content of the milk. *J. Dairy Sc.*, 1944, 87, p. 385.

PIER GIOVANNI GAROGLIO

**PRIMA SERIE DI RICERCHE ESEGUITE PER CONTROLLARE
L'ATTENDIBILITÀ DELLA DETERMINAZIONE DELL'INDICE
DI REBELEIN AI FINI DISCRIMINATIVI DELLA IDENTIFI-
CAZIONE DELLA GENUINITÀ DEI VINI ***

L'indice, che assai di recente (1957) Rebelein ha formulato, si basa fondamentalmente sull'applicazione delle leggi dell'azione di massa alla formazione della glicerina e del butilenglicole nella fermentazione alcolica. Quindi partendo da presupposti puramente scientifici quest'autore pervenne a conclusioni pratiche, che, certo, a prima vista non poterono non rivelarsi interessanti, specie nel caso nostro, perchè arrivando egli a definire con quest'indice anche lo zuccheraggio dei vini oltre che l'alcolizzazione diretta, ben si comprende come gli autori stessi di un metodo specifico e sensibilissimo per la ricerca anche di tracce di saccarosio residuo nei vini, fossero interessati in modo particolare al controllo ed al confronto del proprio metodo con questo nuovo mezzo di indagine.

Ecco perchè fu intrapresa un'ampia serie di ricerche analitiche, applicando il metodo di determinazione dell'indice Rebelein a vini italiani diversi per natura e provenienza, genuini sicuri o volutamente artefatti, in maniera da poter ottenere valori illustrativi al fine dell'identificazione di due frodi non di rado compiute dai cantinieri.

Possiamo però fin d'ora premettere che per i vini italiani i valori ottenuti dell'indice Rebelein si discostano spesso in maniera sensibile da quelli fissati dall'autore tedesco per i vini del suo Paese; da ciò sorse la necessità prudenziale d'estendere questa determinazione ad una vasta gamma di vini in maniera da stabilire, se possibile, nuovi termini-limite

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

obiettivamente sicuri da applicarsi ai vini italiani a scopo discriminativo onde separare i vini sicuramente artefatti da quelli genuini.

La cosa si è rivelata finora impossibile per quanto si riferisce alla identificazione dello zuccheraggio, perchè anche per vini genuini si ottengono valori assai bassi; resta, però, come acquisizione sicura l'individuazione dell'alcolizzazione artificiale diretta.

Passiamo ora a descrivere nelle sue linee generali, oltre ai principi chimico-fisici su cui è basata l'impostazione del metodo, i risultati delle esperienze di Rebelein e le conclusioni che ne ha tratte, in maniera da avere così un esatto confronto con i risultati ottenuti dalle esperienze eseguite nel nostro laboratorio, su vini italiani.

Parte I

Nuovi rapporti analitici stabiliti dal Rebelein per rivelare l'alcolizzazione e lo zuccheraggio dei vini tedeschi *

Premessa

È noto come la glicerina sia il più importante, in senso quantitativo, fra i prodotti secondari della fermentazione alcolica e, di conseguenza, è stato ed è ritenuto un dato complementare per esprimere un giudizio sull'alcole prodotto per fermentazione naturale **. Ci riferiamo al rapporto glicerina/alcole in peso, nei vini genuini italiani è stato stabilito doversi mantenere fra 6 e 12 g di glicerina per ogni 100 g di alcole.

Numerosi chimici autorevoli si sono dedicati a queste ricerche e, fra essi, Kniphorst e Kruisheer *** e, in seguito, più esaurientemente Diemair ****, hanno preso in considerazione anche il 2-3 butilenglicole (altro prodotto secondario della fermentazione alcolica, contenuto nei vini in dosi oscillanti fra 0,2 e 1,3 g/l circa), ma il solo H. Rebelein ha potuto stabilire, in base a considerazioni teoriche ed esperienze, relazioni quantitative fra alcole, glicerina e butilenglicole, che permetterebbero, a parer suo, di esprimere giudizi sicuri sulla genuinità ed anche sulla qualità

* REBELEIN, H. Differenziazione dei vini zuccherati e determinazione del contenuto alcolico naturale (da *Z. Lebensmittel - Unters. u. Forsch.*, 1957, 403, 420).

** Per fermentazione naturale si deve intendere, qui ed altrove, quella normale dei mosti genuini.

*** KNIPHORST, L. C. E., u. KRUISHEER, C. I. *Z. Lebensmittel - Unters. u. Forsch.*, 1957, 73, 1, e 1937, 74, 477.

**** DIEMAIR, W. U., u. KLEBER, J. *Z. Lebensmittel - Unters. u. Forsch.*, 1941, 81, 385.

dei vini. Il Rebelein ha potuto avvalorare le sue teorie servendosi di un procedimento *, da lui stesso elaborato, che permette di determinare in maniera rapida e sufficientemente sicura la glicerina e il butilenglicole sia nei vini secchi che in quelli contenenti zucchero. Esso consta di due fasi distinte: pretrattamento del vino, determinazione colorimetrica.

Il pretrattamento ha lo scopo di trasformare il vino in una soluzione di glicerina e di butilenglicole esente da altri componenti che potrebbero falsare i risultati. Esso consiste, essenzialmente, in una variazione del noto metodo all'idrossido di bario, usando il vino stesso come solvente e sabbia silicea per facilitare la dispersione. Opportune aggiunte di acetone provocano la separazione delle sostanze precipitabili con idrossido di bario, sotto forma di precipitato fioccoso facilmente filtrabile.

La determinazione colorimetrica si basa sulla ossidazione preliminare con ac. periodico della glicerina a formaldeide ed acido formico, e del butilenglicole ad acetaldeide, e sulla successiva determinazione dei prodotti così ottenuti usando come reattivi, per la formaldeide, una soluzione alcalina di floroglucina e, per l'acetaldeide, nitroprussiato sodico e piperidina.

Ipotesi del Rebelein sulla formazione del butilenglicole nella fermentazione alcolica

La fermentazione alcolica decorre per gradi successivi, passando per le tappe principali che esponiamo (trascurando, per semplicità, certi prodotti intermedi come gli esteri dell'acido fosforico): lo zucchero viene scisso in due molecole di trioso, che può essere diossiacetone o aldeide glicerica. Queste reagiscono fra loro dando glicerina e acido glicerico. È questa la reazione di partenza che domina solo all'inizio.

L'acido glicerico formato per disidratazione passa ad acido piruvico, che viene decarbossilato ad aldeide acetica.

In una reazione ossido-riduttiva l'aldeide acetica si riduce ad alcole etilico e l'aldeide glicerica è ossidata ad acido glicerico, il quale produce nuovamente acido piruvico e, questo, a sua volta, anidride carbonica e aldeide acetica, che reagisce di nuovo con aldeide glicerica e così via.

Dunque l'aldeide glicerica reagisce rapidamente sia con l'aldeide acetica che con il diossiacetone, per cui come prodotto principale della fermentazione si forma alcole e non glicerina.

* REBELEIN, H. Procedimento semplificato per la determinazione della glicerina e del butilenglicole nel vino (da *Z. Lebensmittel - Unters. u. Forsch.*, 1957, 105, 296).

Il Rebelein ammette che, in casi rari, possa avvenire una reazione trimolecolare fra una molecola di aldeide glicerica e due molecole di aldeide acetica, con produzione di acido glicerico che torna in ciclo, e, per riduzione, di butilenglicole al posto dell'alcole etilico.

Il Rebelein è riuscito a stabilire relazioni quantitative fra alcole, glicerina e butilenglicole, applicando la legge dell'azione di massa al meccanismo semplificato della fermentazione alcolica ora esposto.

Il meccanismo della fermentazione secondo la legge della azione di massa in rapporto al butilenglicole

Rebelein indicando così:

Di = diossiacetone
 Gla = gliceroaldeide
 Gl = glicerina
 Gls = acido glicerico
 Ap = acido piruvico
 Ac = acetaldeide
 A = alcole etilico
 Bu = butilenglicole

ricava le seguenti relazioni fra i prodotti della fermentazione alcolica:

$$\text{Di} + \text{Gla} \rightleftharpoons \text{Gl} + \text{Gls} : \frac{(\text{Gl})}{(\text{Di})} \frac{(\text{Gls})}{(\text{Gla})} = k_1 \quad (1)$$

$$\text{Gls} \rightleftharpoons \text{Ap} + (\text{H}_2\text{O}) : \frac{(\text{Ap})}{(\text{Gls})} = k'_2 \cdot \frac{1}{(\text{H}_2\text{O})} = k_2 \quad (2)$$

$$\text{Ap} \rightleftharpoons \text{Ac} + \text{CO}_2 : \frac{(\text{Ac})}{(\text{Ap})} \frac{(\text{CO}_2)}{(\text{Ap})} = k_3 \quad (3)$$

$$\text{Ac} + \text{Gla} \rightleftharpoons \text{A} + \text{Gls} : \frac{(\text{A})}{(\text{Ac})} \frac{(\text{Gls})}{(\text{Gla})} = k_4 \quad (4)$$

$$2 \text{ Ac} + \text{Gla} \rightleftharpoons \text{Bu} + \text{Gls} : \frac{(\text{Bu})}{(\text{Ac})^2} \frac{(\text{Gls})}{(\text{Gla})} = k_5 \quad (5)$$

dalla (5) ricava:

$$(\text{Bu}) = k_5 (\text{Ac})^2 \cdot \frac{(\text{Gla})}{(\text{Gls})} \quad (6)$$

dalla (4):

$$(\text{Ac}) = (\text{A}) \frac{(\text{Gls})}{(\text{Gla})} \cdot \frac{1}{k_4} \text{ e dopo } (\text{Ac})^2 = (\text{A})^2 \frac{(\text{Gls})^2}{(\text{Gla})^2} \cdot \frac{1}{k_4^2} \quad (7)$$

sostituendo il valore di $(Ac)^2$ della (7) nella (6):

$$Bu = \frac{k_5}{k_4^2} \cdot (A)^2 \cdot \frac{(Gls)}{(Gla)} \quad (8)$$

dalla (1) ottiene:

$$(Gl) = k_1 (Di) \cdot \frac{(Gla)}{(Gls)} \quad (9)$$

dalla (2):

$$(Ap) = k_2 (Gls) \quad (10)$$

e sostituendo il valore di (Ap) della (10) nella (3):

$$(Ac) = k_2 \cdot k_3 \cdot \frac{(Gls)}{(CO_2)} \quad (11)$$

L'anidride carbonica si libera dalla soluzione in fermentazione, che è satura di acido carbonico, la concentrazione dell'anidride carbonica disciolta resta quindi costante, per cui l'uguaglianza (11) si può scrivere:

$$(Ac) = k_2 k_3 (Gls) \quad (11a)$$

dalla (4) ricava:

$$(Ac) = \frac{1}{k_4} \cdot \frac{(A) (Gls)}{(Gla)} \quad (12)$$

dalla quale ricavando (Gla) :

$$(Gla) = \frac{1}{k_4} \cdot \frac{(A) (Gls)}{Ac}$$

e sostituendo il valore di (Ac) ricavato dalla (11a):

$$(Gla) = \frac{(A)}{k_2 k_3 k_4} \quad (13)$$

sostituendo poi il valore di (Gla) della (13) nella (9):

$$(Gl) = \frac{k_1}{k_2 k_3 k_4} \cdot \frac{(Di)}{(Gls)} (A)$$

oppure:

$$(\text{Glicerina}) = k (\text{alcole}) \cdot \frac{(Di)}{(Gls)} \quad (14)$$

La (8) si può anche scrivere :

$$(\text{butilenglicole}) = k (\text{alcole})^2 \cdot \frac{(\text{Gls})}{(\text{Gla})} \quad (15)$$

Dal prodotto della (14) per la (15) si ha :

$$(\text{alcole})^3 = k (\text{glicerina}) \cdot (\text{butilenglicole}) \cdot \frac{(\text{Gla})}{(\text{Di})} \quad (16)$$

Commento interpretativo delle precedenti equazioni

Secondo Rebelein si può ammettere che in un vino in fermentazione il prodotto :

$$\frac{(\text{Gl}) (\text{Bu})}{(\text{A})^3} \cdot \frac{(\text{Gla})}{(\text{Di})}$$

diviene costante quando si raggiunge l'equilibrio dinamico fra la concentrazione dei prodotti della fermentazione (potendosi trascurare l'influenza della temperatura sull'equilibrio, dato che nel corso della normale fermentazione non si hanno oscillazioni superiore ai 10-15° C).

a) Contenuto in glicerina

Dall'uguaglianza (14), risulta che il contenuto in glicerina dipende per prima cosa dal contenuto in alcole. Cresce con la concentrazione del diossiacetone presente nell'equilibrio e diminuisce con la concentrazione dell'acido glicerico.

Il Rebelein prende in considerazione il fatto ben noto che nelle uve a normale stato di maturazione il rapporto fruttosio / glucosio è uguale ad uno, mentre è inferiore in quelle acerbe e superiore in quelle mature. Nella decomposizione del glucosio, si origina una frazione a di diossiacetone (che si può determinare dal contenuto di energia del glucosio al momento della scissione), mentre il resto appare come gliceraldeide.

Nella decomposizione del fruttosio, per la sua struttura molecolare, si origina una frazione di diossiacetone a' maggiore di a .

1) nei vini derivati da mosti con rapporto fruttosio / glucosio uguale a 1, che sono la maggioranza, si può ritenere costante $\frac{(\text{Di})}{(\text{Gls})}$ dell'uguaglianza (14), perchè, nel corso della normale fermentazione, la concentrazione dell'acido glicerico può essere ritenuta proporzionale a quella della aldeide glicerica, dalla quale essi provengono.

2) nei vini derivati da mosti con rapporto fruttosio / glucosio maggiore di 1, si riscontra la produzione di una grande quantità di glicerina. Ciò può avvenire anche se i mosti sono normali quando nella vinificazione si interviene in modo da rallentare il decorso della fermentazione alcolica e, in conseguenza, la formazione di acido glicerico (per es. con forti solfitazioni).

3) nei vini derivati da mosti con rapporto fruttosio/glucosio minore di 1, si ha la produzione di poca glicerina per le ragioni considerate.

b) Contenuto in butilenglicole

Dall'uguaglianza (15) risulta evidente che il contenuto in butilenglicole è proporzionale al quadrato dell'alcole e dipende dal fattore $\frac{(Gls)}{(Gla)}$.

Aumentando il diossiacetone (ciò che indica un alto contenuto di fruttosio) diminuisce l'aldeide glicerica, cioè aumenta il butilenglicole nei vini che ne derivano.

La stessa considerazione fatta per i mosti di uve non mature, porta a concludere che i contenuti di glicerina e butilenglicole nei vini sono influenzati dagli stessi fattori.

Per i vini normali poi, come si è visto per la glicerina, il rapporto $\frac{(Gls)}{(Gla)}$ può ritenersi costante.

Ne deriva che il contenuto naturale in alcole dei vini può stabilirsi anche in base al butilenglicole:

$$\text{alcole} = k' \sqrt{\text{Bu}}$$

dove k' è una costante di proporzionalità.

c) Contenuto naturale in alcole

L'uguaglianza (16) permette di stabilire, su basi più sicure di un tempo, una deduzione sull'alcole formato per fermentazione naturale. In base a quanto esposto in a) e b), è logico ritenere costante il membro $\frac{(Di)}{(Gla)}$ nei vini derivati da mosti con rapporto fruttosio/glucosio = 1.

Ne consegue che in tutti i vini normali l'equazione:

$$\frac{(Gl) (Bu)}{(A)^3} = k \cdot \frac{(Di)}{(Gla)} \quad (16a)$$

deve dare una costante (K) che si mantiene entro limiti definitivi.

Esperienze del Rebelein e sue conclusioni

A conferma delle proprie teorie, il Rebelein ha determinato il contenuto di glicerina e di butilenglicole in 100 vini genuini e in 20 vini zuccherati, ed elaborando i dati ottenuti, ha concluso che i valori di K^* dell'equazione (16 a) possono essere:

- a) fra 7 e 9 (media 8) nei vini genuini;
- b) minore di 7:
 - fra 6 e 7 nei vini provenienti da uve immature;
 - sotto 6 nei vini sospetti di zuccheraggio o alcolizzazione;
- c) maggiori di 9 nei vini di qualità superiore.

Secondo Rebelein, dunque, deviazioni di K dal valore normale permettono di esprimere fondati pareri sulla natura e qualità dei vini.

K maggiore del normale: si tratta di vini di qualità superiore, prodotti da uve molto mature, e scelte, e appassite, contenenti forte quantità di fruttosio.

K minore del normale: in tal caso si possono avere tre possibilità:

- a) si tratta di vini prodotti da uve acerbe (cosa questa giustificabile soltanto nelle annate molto sfavorevoli);
- b) si tratta di vini da taglio ricchi di acidità;
- c) si tratta di vini aggiunti di alcole;
- d) può trattarsi infine, secondo il Rebelein, di vini aggiunti di saccarosio.

Il Rebelein sostiene la possibilità che l'indice da lui formulato possa rivelare le aggiunte di saccarosio, con due ipotesi corredate da risultati analitici.

La prima si fonda su considerazioni chimico-fisiche secondo le quali nella decomposizione degli zuccheri si forma una quantità di diossiacetone costante e specifica per ognuno di essi, e dipendente dalla energia interna della molecola glucidica al momento della scissione. Il saccarosio aggiunto al vino viene invertito, con formazione di glucosio e fruttosio i quali, scissi, danno un trioso più povero di energia di quello che si formerebbe normalmente, essendo tale perdita energetica utilizzata dalla saccarasi per produrre l'inversione. In definitiva, dunque, nella decomposizione del saccarosio si formerebbe meno diossiacetone, per cui il rapporto $\frac{(Di)}{(Gla)}$ risulterebbe più piccolo del normale.

L'altra ipotesi si basa sulla concezione di alcuni studiosi **, secondo la quale dalla scissione del saccarosio si avrebbe soltanto aldeide glicerica

* Il valore di K che consideriamo è moltiplicato per 10°.

** HARN, H. Biochemie der Gärungen. Berlin, de Gruyter & C., 1952, S. 250.

e non diossiacetone, necessario per la fase iniziale della fermentazione alcolica. Ciò spiegherebbe perchè il saccarosio può essere fermentato soltanto in presenza di monosaccaridi, capaci di produrre il diossiacetone.

A noi sembra possibile confutare la validità dell'indice Rebelein nello svelare le aggiunte di saccarosio, con questa semplice constatazione (che in parte confermeremo sperimentalmente): l'inversione enzimatica del disaccaride produce una molecola di glucosio e una di fruttosio, cioè i due zuccheri più importanti presenti nell'uva e nello stesso rapporto in cui vi si trovano nello stadio di normale maturazione. Per questo, non vediamo la ragione per cui dovrebbero aversi prodotti della fermentazione in dosi diverse da normale.

Parte II (sperimentale)

Determinazione dell'indice Rebelein in vini italiani diversi per natura e tipo di vinificazione nonchè provenienti da varie regioni d'Italia

Determinazione dell'indice Rebelein in vini « Chianti » genuini

All'inizio delle nostre esperienze è stato indispensabile vedere se effettivamente in caso di vini genuini l'indice di Rebelein si mantiene fra 7 e 9, come indicato dall'autore del metodo. Per questo ci siamo procurati vini rossi delle varie zone del Chianti, tutti di sicura provenienza e genuinità ineccepibile.

I risultati ottenuti sono i seguenti :

Numero	Denominazione dei vini	A * g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
1	Castellina	98,8	8,1	0,6	5,04	8,2
2	Panzano	97,1	8,0	0,67	5,9	8,2
3	San Casciano	101,0	8,5	0,7	5,8	8,4
4	Montalbano	94,7	8,8	0,69	6,9	9,2
5	Colli pistoiesi	102,1	8,3	0,68	5,3	8,1
6	Colli pistoiesi non go- vernato	94,0	7,8	0,58	5,4	8,2
7	Colli pistoiesi governato	95,5	8,0	0,59	5,2	8,4
8	Rufina	94,7	7,0	0,63	5,2	7,6
9	Colli fiorentini	100,4	8,2	0,66	5,3	8,2
10	Colli fiorentini	101,0	8,3	0,69	5,4	8,2

* L'alcole è stato determinato con l'ebulliometro a scala centesimale e calcolato in g/l mediante le apposite tabelle.

Dall'esame di questi dati risulta evidente un fatto molto interessante : l'indice Rebelein si mantiene fra 5-7 (con una media 5,5), cioè assume un valore inferiore a quello indicato dall'autore come proprio dei vini genuini.

Abbiamo calcolato anche il rapporto $\frac{Gl}{A} \cdot 100$, che ha confermato ulteriormente la genuinità dei vini considerati.

Determinazione dell'indice Rebelein in vini di varia origine

In seguito sono stati esaminati due vini bianchi sicuramente genuini e un vino rosso, che abbiamo ottenuto in laboratorio per spremitura di uva da tavola « Primitivo di Gioia » e successiva fermentazione. I risultati sono i seguenti :

Numero	Tipo di vino	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
11	Bianco R.	94,0	8,0	0,67	6,5	8,5
12	Bianco O.	94,7	7,8	0,67	6,1	8,1
13	Rosso	102,6	11,5	0,83	8,8	11,2

Sono stati presi in esame vini del commercio senza sicurezza di genuinità, ottenendo i seguenti risultati :

Numero	Tipo di vino	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
14	Bianco	98,8	7,5	0,80	6,2	7,6
15	Rosso	94,7	8,1	0,76	7,2	8,6
16	Rosato	91,2	7,7	0,50	5,1	8,4
17	Rosso	95,4	8,8	0,61	6,1	9,2
18	Rosso	102,5	8,4	0,72	5,6	8,2
19	Rosso	105,0	8,6	0,77	5,7	8,2

Il valore K è anche in questo caso basso, ma in media, leggermente più alto che nei vini Chianti, precisamente 6 invece di 5,5.

Determinazione dell'indice Rebelein in vini meridionali e siciliani

Infine si sono esaminati vini meridionali e siciliani, bianchi e rossi, sicuramente genuini ad eccezione dei campioni n. 22, 23 e 28 che furono da noi espressamente alcolizzati.

Numero	Tipo di vino	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
20	Bianco siciliano	104,6	9,2	0,84	6,7	8,8
21	» »	119,2	10,5	0,83	5,1	8,8
22	» »	138,5	9,5	1,0	3,6	6,9
23	» »	136,0	6,7	0,83	2,2	5,0
24	Rosso meridionale . . .	112,9	8,8	0,78	4,7	7,8
25	» » . . .	106,3	8,1	0,94	6,3	7,7
26	» » . . .	109,3	9,8	0,80	6,4	8,9
27	» » . . .	110,9	11,3	1,13	9,3	10,6
28	Bianco meridionale . .	140,4	4,2	0,62	0,9	3,0
29	» » . .	102,1	9,2	0,85	7,4	9,0
30	Vino da taglio	100,3	9,2	0,83	7,6	9,2

Esaminando i valori ottenuti per K, secondo i limiti calcolati dal Rebelein, noi si dovrebbe concludere che i campioni nn. 21, 22, 23, 24 e 28 sono stati alcolizzati direttamente, mentre invece quelli n. 21 e 24 sono sicuramente genuini.

Perciò prevediamo fin d'ora la necessità di esaminare molti altri vini meridionali, in maniera da illustrare non solo i valori-limite di K per questi tipi di vini, ma soprattutto la ragione intrinseca per cui questi vini pur ottenuti da uve supermature, diano valori relativamente bassi di K (tra 4,7-9,3, con una media di circa 6,7) in contrasto con le teorie stesse del Rebelein. Argomento di notevole interesse pratico che ci proponiamo di svolgere nel proseguimento delle nostre ricerche.

Indice Rebelein e rapporto glicerina / alcole in peso

Considerazioni ovvie portano a concludere che l'indice Rebelein è in grado di svelare l'aggiunta di alcole ai vini, specie se questa è rilevante.

Infatti, operando questa frode, diminuisce il contenuto per litro di glicerina e butilenglicole, cioè il numeratore nell'equazione: $\frac{(Gl) (Bu)}{(A)^3}$

mentre aumenta la quantità di alcole, cioè il denominatore nella stessa. In definitiva dunque l'indice diminuisce.

Ma anche il rapporto glicerina/alcole in peso viene influenzato allo stesso modo dalla frode, senza però dare risultati sicuri. Per questo è interessante vedere quale dei due valori è maggiormente sensibile all'alcolizzazione.

Calcoli relativi ad aggiunte di alcole a vini genuini solo teorici non di valore probatorio

Esempio n. 1. — Consideriamo il vino bianco n. 12, che nel corso delle nostre analisi ha fornito i seguenti dati:

Alcole g/l	Glicerina g/l	Butilenglicole g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
94,7	7,75	0,67	6,114	8,18

e supponiamo di aggiungere alcole al 95 % in varie dosi.

Le variazioni, calcolate a parte, che si verificano sono le seguenti:

Innalzamento gradi	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 1000$
0	94,7	7,75	0,67	6,11	8,2
1	102,6	7,68	0,665	4,73	7,5
2	110,5	7,60	0,66	3,72	6,9
3	118,5	7,50	0,65	2,93	6,3
4	126,4	7,42	0,64	2,35	5,9
5	134,2	7,34	0,63	1,91	5,5

Esempio n. 2. — Consideriamo il vino bianco n. 14 e, operando come sopra, otteniamo:

Innalzamento gradi	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
0	98,8	7,50	0,80	6,22	7,6
1,5	110,5	7,38	0,79	4,32	6,7

Esempio n. 3. — Consideriamo infine il vino meridionale n. 26 e operando come sopra otteniamo :

Innalzamento gradi	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
0	109,3	9,75	0,80	6,40	8,92
2,15	126,4	9,53	0,78	3,65	7,52

Dall'esame dei dati esposti risulta subito evidente la netta superiorità dell'indice Rebelein sul rapporto glicerina / alcole nel rilevare l'alcolizzazione, nonchè la grande sensibilità dell'indice alla frode stessa.

Basta infatti aggiungere alcole in dose tale da innalzare la gradazione di 1°, che l'indice scende sotto 5.

È inutile dire che l'indice Rebelein può raggiungere il suo intento solo se insieme all'alcole non sia stata aggiunta anche glicerina ed eventualmente butilenglicole, in dose tale da mantenersi nelle condizioni di normalità.

Esperienze di zuccheraggio

Abbiamo detto che l'indice Rebelein è stato formulato per rilevare le aggiunte di alcole e di zucchero ai vini.

Allo scopo si sono effettuate esperienze di zuccheraggio consistenti in aggiunta di zucchero e mosto concentrato al vino rosso n. 27, del quale avevamo determinato in precedenza il contenuto in alcole, glicerina e butilenglicole.

Campione n. 1., con aggiunta di saccarosio

In una bevuta da 500 ml abbiamo posto 150 ml di vino e 150 ml di sciroppo al 22 % circa di zucchero. Poi sono stati aggiunti 3 ml di fosfato biammonico, con 1 mg di tiamina, 2 g di acido tartarico e fermenti.

Campione n. 2, con aggiunta di saccarosio invertito

Abbiamo posto 30 g di zucchero in un becker con circa 50 ml di acqua e 2 g di acido tartarico ed abbiamo riscaldato per facilitare l'inversione. poi si sono aggiunti 70 ml di acqua, 3 ml di fosfato biammonico, 1 mg di tiamina e fermenti. Il tutto è stato messo in bevuta da 500 ml insieme a 150 ml di vino.

Campione n. 3, con aggiunta di mosto concentrato

40 ml di mosto al 70 % circa di zucchero, diluito con 110 ml di acqua, si sono aggiunti a 150 ml di vino posto in bevuta da 500 ml.

Poi abbiamo aggiunto 2 g di acido tartarico, 3 ml di fosfato biammonico, 1 mg di tiamina e fermenti.

Le tre bevute, munite degli appositi tappi di fermentazione, sono state messe in termostato a 25° C.

Abbiamo seguito l'andamento della fermentazione, che è risultato assai rapido nel n. 3, meno rapido nel n. 2 e piuttosto lento nel n. 1. Infatti, dopo venti giorni le analisi hanno dato i seguenti risultati:

Campione	Gl g/l	Bu g/l
n. 1	7,2	0,89
n. 1	8,75	0,98
n. 3	8,5	0,92

e dopo cinquanta giorni, cioè a fermentazione sicuramente ultimata, questi definitivi:

Campione	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	$\frac{Gl}{A} \cdot 100$
Vino base . . .	110,9	11,25	1,13	9,32	10,62
n. 1	105,0	8,75	0,98	7,41	8,33
n. 2	109,5	9,25	1,03	7,26	8,45
n. 3	102,6	9,90	0,95	8,71	9,65

Dall'esame dei risultati si può constatare nei campioni n. 1 e 2, che furono aggiunti di zucchero, una diminuzione relativa di K, che però rimane nei limiti normali.

A questo punto si pensò che dovessero aversi sensibili variazioni dell'indice per l'influenza dei vari lieviti della fermentazione alcolica e, in generale, per l'influenza della vinificazione e dell'ambiente in cui essa avviene.

Determinazione dell'indice Rebelein su vini veneti ottenuti usando il normale procedimento di vinificazione delle zone, sia seguendo processi particolari o modificando il tipo di vinificazione

Procedimento particolare di vinificazione

Prelevati i campioni di uva sono stati aggiunti 15 g/hl di metabisolfito di K equivalenti ad 8 g/hl di SO₂ e sono stati ammostati con i piedi in piccoli recipienti di legno, dove sono stati lasciati fermentare per 5 giorni con vinacce e raspi. Ciò al fine specifico di avere condizioni di netta aerobiosi.

Sono state operate due follature giornaliere. Indi si è proceduto alla svinatura, spremendo il più possibile le vinacce con le mani.

Il liquido, dopo la svinatura, è stato posto in piccole damigiane, dove ha portato a termine la fermentazione. Ai primi di dicembre è stato operato il primo travaso, al quale è seguito il secondo alla fine di febbraio.

Con tale metodo sono stati preparati i seguenti campioni :

« Tocai » (il migliore e tipico vitigno di uva bianca della zona) n. 32

« Riesling italico » n. 27

« Riesling renano » n. 18

« Malvasia » n. 30

« Verduzzo » n. 29

« Prosecco » (dei colli di Conegliano) n. 31

« Pinot bianco » n. 24

« Pinot grigio » n. 25

« Pinot nero » n. 26

« Merlot » (tipico della zona) n. 33

« Cabernet » (zona di Lison) n. 34

« Refosco normale » n. 35

« Refosco dal picciolo rosso » n. 36

« Malbec » n. 38

« Barbera » n. 39

« Raboso Piave » n. 40

« Friularo » (raccolto in zona di Padova) n. 41

« Clinton » n. 43

« Marzemino » n. 42

Procedimenti normali di vinificazione

Sono stati prelevati altri campioni di vino, ottenuti secondo i normali procedimenti di vinificazione della zona, in modo da constatare le differenze dell'indice Rebelein dovute all'influenza delle diverse tecnologie di vinificazione.

a) Fermentazione in bianco

L'uva viene messa in recipienti detti « brente » sistemati sopra i carri.

Prima di iniziare la pigiatura vengono aggiunti 15-20 g di metabisolfito di K/hl di mosto a seconda delle condizioni dell'uva. La pigiatura viene eseguita ancora con i piedi e a mano a mano che si forma il mosto, lo si lascia spillare in un recipiente sottostante. Il mosto fiore, dopo aver riposato per qualche ora, viene filtrato con filtri sgrossatori e immesso in botti normali, dove effettuerà la fermentazione. In un primo tempo si lascia il cocchiame aperto in modo che il liquido di fermentazione, aumentando di volume, fuoriesca, portando via la « cotenna » fecciosa galleggiante. Poi si chiude con tappi di fermentazione e così il processo tumultuoso si compie in una ventina di giorni. In dicembre si opera il primo travaso, in febbraio il secondo.

A tale metodologia si riferiscono i campioni:

« Tocai » n. 45 (ottenuto dalla stessa massa d'uva che ci è servita per la vinificazione con raspi).

« Tocai » n. 47 (vino della stessa provenienza imbottigliato da tre anni).

« Tocai » n. 46 (proveniente da vitigno coltivato in terreno nettamente argilloso. Zona di Lison).

b) Fermentazione con vinacce a cappello emerso

Aggiunta all'uva la stessa dose di metabisolfito di K si procede alla pigiatura e diraspatura.

Il mosto e le vinacce si portano nei tini per la fermentazione tumultuosa, riempiendoli in giornata e mai completamente per evitare che la massa in fermentazione « tracimi ».

Inoltre, nella parte superiore rimane parte della CO₂ formatasi nella fermentazione che serve da strato protettore contro l'eccessivo contatto con l'ossigeno dell'aria.

Si praticano due follature al giorno per rompere il cappello ed omogeneizzare la massa, regolando così la temperatura e l'andamento della fermentazione.

Dopo due giorni si procede alla svinatura, e ciò per impedire che i vini risultino troppo colorati ed aspri, dato che provengono da terreni ricchi di sostanza organica. Posti in botte, completano la fermentazione separati così dalle vinacce. Poi le solite cure. Colmatura e travaso.

A tale metodologia si riferiscono i campioni:

n. 48 « Merlot » (dello stesso tipo di uva del campione particolare);

n. 49 « Merlot » (dello stesso tipo di uva imbottigliato da 2 anni);

n. 50 « Cabernet » (della stessa uva del campione particolare. Zona di Lison).

Vini veneti fermentati con raspi

Nu- mero	Denominazione	A vol. %	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	Gl/A g/l	Bu 1000/Gl g/l
24	« Pinot bianco »	12,53	99	8,75	0,45	4,06	8,84	51
25	« Pinot grigio »	12,66	100	7,50	0,59	4,42	7,49	78
26	« Pinot rosso »	14,19	112	9,80	0,69	4,81	8,55	70
27	« Riesling italiano »	9,12	72	6,40	0,45	7,72	8,89	70
28	« Riesling renano »	9,88	78	6,85	0,50	7,22	8,76	72
29	« Verduzzo bianco »	11,16	88	7,20	0,44	4,83	8,49	61
30	« Malvasia »	10,50	83	5,5	0,35	3,37	6,63	63
31	« Prosecco »	10,32	81,5	6,67	0,30	3,70	8,18	44
32	« Tocai »	11,69	92,3	7,25	0,65	5,99	7,85	89
33	« Merlot nero »	11,16	88	7,50	0,42	5,82	8,52	56
34	« Cabernet »	10,96	86,5	7,50	0,49	5,68	8,67	65
35	« Refosco normale »	10,96	86,5	6,40	0,42	4,15	7,40	65
36	« Refosco del picciol nero »	10,76	85	6,26	0,40	4,04	7,29	63
37	« Borgogna nero »	9,94	78,5	6,90	0,39	5,56	8,79	56
38	« Malbec »	9	71	5,80	0,28	4,54	8,18	48
39	« Barbera »	11,41	90	6,58	0,49	4,42	7,31	74
40	« Raboso Piave »	8,24	65	4,55	0,39	4,46	6,70	87
41	« Friulano » (Padova)	9,25	73	5,70	0,46	6,74	7,81	80
42	« Marzemino »	10,64	84	7,25	0,50	6,11	8,63	68
43	« Clinton »	10,90	86	6,16	0,35	3,38	7,15	56
44	« Ritorchio nero »	9,88	78	7,10	0,66	9,87	9,11	92

Vini veneti fermentati in bianco

Nu- mero	Denominazione	A vol. %	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	Gl/A g/l	Bu 1000/Gl g/l
45	« Tocai » stessa massa del n. 32	12,53	99	7,15	0,36	2,26	7,22	50
46	« Tocai » (zona di Lison) . . .	13,94	110	6,80	0,42	2,15	6,18	61
47	« Tocai », anno 1956	12,92	102	6,40	0,43	2,59	6,28	67

Vini veneti fermentati con vinacce

Nu- mero	Denominazione	A vol. %	A g/l	Gl g/l	Bu g/l	K	Gl/A g/l	Bu 1000/Gl g/l
48	« Merlot »	12,04	95	6,74	0,38	2,99	7,10	56
49	« Merlot », anno 1957	12,92	102	7	0,38	2,51	6,86	54
50	« Cabernet »	11,79	93	6,50	0,47	3,80	6,99	73

Nel corso di queste analisi sono stati presi in considerazione campioni ottenuti mediante diversi tipi di vinificazione, che creano condizioni varie di aereazioni del mezzo:

- netta o buona nel caso della fermentazione con raspi;
- media o scarsa nella fermentazione rapida con vinacce;
- mancante, nelle vinificazioni in bianco.

Indubbiamente ciò determina variazioni della velocità di fermentazione che influenzano la temperatura massima raggiunta e la composizione della flora blastomicetica.

Dall'esame dei dati appare evidentissima l'influenza delle condizioni di fermentazione sulla formazione dei prodotti che consideriamo.

Infatti, si nota che nei vini ottenuti per fermentazione con raspi l'indice Rebelein varia da 4 a 7; in quelli ottenuti in seguito al diraspamento si hanno valori compresi fra 2,5 e 3,8; in quelli fermentati in bianco si hanno valori ancora inferiori, cioè compresi fra 2 e 2,6.

Per interpretare giustamente questi risultati occorre pensare alle perdite di alcole, ormai ampiamente documentate, che si hanno nelle fermentazioni in presenza di raspi; ed essendo l'alcole posto al denominatore della frazione ed elevato al cubo è facile comprendere le ragioni per le quali l'indice di Rebelein è più alto nei vini ottenuti in presenza di raspi.

Invece nella fermentazione in bianco o in presenza di sole vinacce si ha minore produzione di glicerina e butilenglicole per la minore aereazione del mezzo.

Consideriamo, per esempio, il caso del vino « Cabernet » ottenuto dalla stessa massa di uva con diversi procedimenti:

a) Campione n. 34, fermentato con raspi:

$A = 86,5 \text{ g/l}$ $Gl = 7,5 \text{ g/l}$ $Bu = 0,49 \text{ g/l}$ $K = 5,68$

b) Campione n. 50, fermentato con sole vinacce:

$A = 93 \text{ g/l}$ $Gl = 6,5 \text{ g/l}$ $Bu = 0,47 \text{ g/l}$ $K = 3,8$

Lo stesso si verifica per i vini « Tocai » e « Merlot ».

Procedimento semplificato per la determinazione della glicerina e del butilenglicole nel vino (H. Rebelein)

Per determinare rapidamente e con esattezza piccolissime quantità di glicerina e butilenglicole, come di formaldeide e rispettivamente di acetaldeide, è indispensabile ricorrere a metodi colorimetrici.

La prima operazione da compiere è la costruzione delle curve di taratura.

Reattivi:

1) Acido periodico 0,05 molare (10,696 g di NaJO_4 + 50 ml di H_2SO_4 N/1 portati ad 1 litro e filtrati per ottenerli limpidi).

2) Idrossido sodico N/1.

3) Soluzione acquosa allo 0,2 di floroglucina (0,5 g di floroglucina portati a 250 ml); la soluzione non deve essere preparata da più di 2-3 settimane.

4) Soluzione al 27 % di acetato di sodio (270 g di acetato di sodio anidro portati ad 1 litro e filtrati per ottenerli limpidi).

5) Soluzione al 10 % di piperidina (10 ml di piperidina portati con acqua a 100 ml).

6) Soluzione al 2 % di nitroprussiato sodico (2 g di nitroprussiato sodico portati a 100 ml). La soluzione non deve essere preparata da più di 8-10 giorni.

Costruzione delle curve di taratura

Si preparano soluzioni titolate standard contenenti 0-0,5-1-.....-4 mg di glicerina in 20 ml, diluendo opportunamente g 5,4806 di glicerina bidistillata purissima, di cui era stata preventivamente determinata l'esatta concentrazione, e ad ognuna si sono aggiunti i reattivi seguendo questo procedimento: in un cilindro di vetro da 50 ml con tappo a smeriglio si pongono 20 ml di soluzione di glicerina standard. Poi si aggiungono 10 ml di acido periodico e si agita rovesciando il cilindro. Si fa reagire per 5' esatti e si aggiungono, uno dopo l'altro, 10 ml di idrossido sodico normale e 10 ml di soluzione di floroglucina.

È particolarmente importante che l'aggiunta di quest'ultima soluzione sia fatta immediatamente dopo avere mescolato con la soda. Subito si procede alla misura colorimetrica, avendo cura di agire con sveltezza perchè la reazione cromatica si inizia subito e raggiunge il suo massimo dopo circa 50" *.

L'intensità della colorazione varia secondo la quantità di glicerina presente dal violetto-rosso chiaro al rosso-intenso.

Con i valori di estinzione trovati si costruisce la curva di taratura, che non comincia dallo zero e si distacca un po' dalla linea retta.

Secondo il Rebelein, ciò sarebbe dovuto all'acido periodico non consumato, il quale produrrebbe un valore in bianco che non disturba la lettura e diminuisce con l'aumentare del tenore in glicerina.

* Questo è il tempo dato dal Rebelein e che noi abbiamo riscontrato nella stagione calda. Nella stagione fredda invece abbiamo osservato che la reazione cromatica raggiunge il massimo dopo circa 130".

Costruzione delle curve di taratura per la determinazione colorimetrica di soluzioni di butilenglicole puro

Si preparano soluzioni titolate standard di butilenglicole contenenti 0-0,1-0,2-.....-0,7 mg in 5 ml di soluzione, diluendo opportunamente 1 g di butilenglicole purissimo* e ad ognuna si aggiungono i reattivi seguendo questo procedimento:

In un cilindro da 25 ml con tappo di vetro smerigliato si pongono 5 ml della soluzione contenente la nota quantità assoluta di butilenglicole.

Poi si aggiungono 5 ml di soluzione di acetato di sodio (Rebelein ha potuto constatare che questa aggiunta tampone è indispensabile per mantenere la riproducibilità) e 10 ml di acido periodico, agitando dopo ogni aggiunta. Si fa reagire per 2' esatti e si aggiungono 5 ml di soluzione di nitroprussiato sodico e 5 ml di soluzione di piperidina.

Si esegue la misura immediatamente dopo l'ultimo mescolamento, perchè la colorazione raggiunge il suo massimo in circa 40''**.

Come per la glicerina, si usano la vaschetta da 1 cm di spessore ed il filtro verde. Dopo avere effettuate queste determinazioni, occorre lavare bene la vaschetta con acido cloridrico al 25 % e quindi con acqua distillata, perchè nella soluzione si forma rapidamente un intorbidamento che, per lungo riposo, deposita sulle pareti falsando la successiva misura.

Con i valori di estinzione trovati si costruisce la curva di taratura, la quale è una retta che non comincia dallo zero per il colore proprio della soluzione di nitroprussiato sodico.

L'acido periodico non consumato non dà alcun valore in bianco.

Avvertenza

Dopo avere ossidato con acido periodico, i singoli reattivi necessari per le determinazioni colorimetriche devono essere pipettati immediatamente uno dietro l'altro, mescolando però dopo ogni aggiunta con rapido rovesciamento del cilindro ed avendo cura che il getto del liquido pervenga sulle pareti del cilindro stesso.

* Per la maggior sicurezza di avere butilenglicole a titolo esatto e puro lo si è ridistillato in colonna Widmer eliminando le frazioni di testa e coda, prendendo quella di centro, distillata alla temperatura di 182° C.

** Come per la glicerina, questo tempo è valido nella stagione calda, perchè durante l'inverno abbiamo riscontrato invece un tempo di 60''.

Procedimento per la determinazione colorimetrica di glicerina e butilenglicole nei vini

Come abbiamo detto questo procedimento consta di due fasi distinte.

1) Preparazione del vino per la misura

In un cilindro di Schliff di 100 ml con tappo di gomma, si introducono l'uno dopo l'altro 5 g di idrossido di bario (non polverizzato) e 2 punte di spatola di sabbia.

Poi si fanno colare lungo la parete 10 ml di vino (per vini e mosti con tenore in zucchero superiore a 140 g/l diluire prima nel rapporto 1:1 e prendere 10 ml della soluzione diluita), si scuote per 30'' vigorosamente e si lascia riposare per 5' agitando di tanto in tanto; poi si aggiungono 50 ml di acetone e si agita nuovamente per 30''. Si pone quindi il cilindro chiuso per 5' in b. m. a circa 45° C, togliendo il cilindro ad ogni minuto e scuotendo per circa 5'' ogni volta.

Intanto si pongono in un palloncino a tappo smerigliato (da 250 ml) 40 ml di acqua, 5 ml di idrossido sodico ed alcuni pezzetti di pomice, e si pone il pallone in un apparecchio di Witt.

Si filtra, possibilmente ancora caldo, sotto aspirazione su filtro di vetro G4 (capacità circa 70-80 ml) nel palloncino. Si lava per tre volte il cilindro, con 10 ml di acetone ogni volta, agitando il cilindro e portando il liquido di lavaggio sul filtro a pompa innestata, mescolando con una spatola il precipitato fino a formare una poltiglia e poi aspirando il più possibile.

In una apparecchiatura di Widmer per distillazione con termometro innestato (a tappo smerigliato) si elimina l'acetone per distillazione a fiamma vivace fino a che il termometro segna 100° C. Si fanno passare ancora 20 ml di acqua portando il volume totale perciò a circa 100 ml. Il residuo è più o meno colorato in giallastro. La misura successiva non viene però influenzata dal colore.

Al residuo della distillazione ancora caldo si aggiungono 5 ml esatti di acido solforico N; si raffredda e si porta in un secondo palloncino tarato da 50 ml.

Si filtra su filtro duro fino a limpidezza.

Il filtrato dà la soluzione I.

5 ml della soluzione I portati a 100 ml danno la soluzione II.

Osservazioni sperimentali e avvertenze da seguire

1) Dopo ogni uso è indispensabile allontanare dal filtro di vetro G4 il più presto possibile il precipitato e pulirlo facendovi passare acido cloridrico al 25 %, acqua e acetone.

Nel caso, però, di filtrazioni in serie basta pulire grossolanamente il recipiente, perchè la decomposizione del precipitato di saccarato di bario provocata dall'anidride carbonica dell'aria (in cui si libera zucchero che va parzialmente in soluzione nella filtrazione del campione successivo, alterando il risultato) avviene solo dopo lungo riposo del precipitato già essiccato con acetone.

2) Le soluzioni I e II devono essere analizzate entro 2-3 ore poichè altrimenti si può verificare una variazione non trascurabile nel tenore in butilenglicole e in glicerina, in seguito all'effettuarsi di uno stato di equilibrio in soluzioni così estremamente diluite.

2) Determinazioni colorimetriche

a) Glicerina. — In un cilindro da 50 ml con un tappo di vetro smerigliato si mettono 20 ml della soluzione II e si aggiungono i reattivi nel modo indicato per la costruzione della curva di taratura.

Per i vini contenenti zucchero si ricorre agli opportuni fattori di correzione.

Quando il tenore in zucchero supera i 140 g/l (in cui secondo le prescrizioni bisogna fare una diluizione 1:1), il fattore di correzione deve essere calcolato su di un contenuto in zucchero della metà. In questi casi perciò il valore reale della glicerina sarà dato dal valore della glicerina trovata moltiplicato per il fattore di correzione della metà dello zucchero $\times 2$.

b) Butilenglicole. — In un cilindro da 25 ml con tappo di vetro smerigliato si mettono 5 ml della soluzione I e si aggiungono i reattivi nel modo indicato per la costruzione della curva di taratura.

Nel caso in cui il valore del butilenglicole sia al di fuori del campo di misura, si ripete l'operazione diluendo opportunamente la soluzione I e tenendo poi conto di questa diluizione.

Per i vini contenenti zucchero al valore di butilenglicole trovato bisogna rispettivamente sommare o sottrarre il valore corrispondente della tabella.

Quando il tenore in zucchero supera i 140 g/l, bisogna anche qui ottenere prima il valore con la metà dello zucchero (data la diluizione 1:1) e poi raddoppiare il risultato.

Calcolo: mediante i valori di estinzione ottenuti, si risale al contenuto in mg di glicerina in 0,2 ml di vino e di butilenglicole in 1 ml di vino.

Per ottenere il contenuto espresso in g/l: occorre moltiplicare per 5000 il valore della glicerina e per 1000 quello del butilenglicole.

Determinazione di glicerina e butilenglicole in vini contenenti zuccheri

Il Rebelein ha potuto dimostrare, contrariamente a Reichard-Gspahn e a Grohmann-Mühlberger* che nella precipitazione degli zuccheri con idrossido di bario si verifica una coprecipitazione di glicerina, nonostante che il glicerolato di bario subisca molto facilmente l'idrolisi. Il motivo deve ricercarsi nella analogia di struttura che essa ha con gli zuccheri, i quali la trascinano nella precipitazione. L'entità di questa è proporzionale alla concentrazione della glicerina e a quella degli zuccheri.

* GROHMANN, H., u. MÜHLBERGER, F. H. *Z. analyt. Chem.*, 1956, 103, 177.

Il Rebelein, in base a numerose esperienze, ha stabilito appositi fattori di correzione per vini contenenti zucchero, che poi ha confermato nella loro esattezza con altre indagini effettuate su vini aggiunti di glucosio, fruttosio e zucchero invertito.

CONCLUSIONI DELLA PRIMA SERIE DI ESPERIENZE

Come si può facilmente notare dal contenuto del presente lavoro — eseguito con fondi del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e in collaborazione con il mio aiuto dott. Stella — non si possono ancora trarre conclusioni definitive e sicure sulla attendibilità di questo metodo nella identificazione della frode dell'alcolizzazione diretta o indiretta dei vini, infatti sono ancora in corso nel laboratorio dell'Università ricerche sullo stesso argomento.

Perciò, obiettivamente parlando, per ora si possono trarre solo deduzioni parziali, limitate sia per il contenuto sia per il significato, nondimeno sufficienti ad infirmare il valore assoluto che si è dato a questa determinazione per la identificazione soprattutto nei riguardi dello zuccheraggio e dell'alcolizzazione almeno per quanto concerne i vini italiani.

Infatti, se si osservano i valori-limite calcolati dal Rebelein per i vini tedeschi precisamente:

$K = 7.9$ per vini genuini

$K = 6.7$ per vini ottenuti da uve non mature

$K < 6$ per vini alcolizzati direttamente o indirettamente (mediante zuccheraggio)

$K > 9$ per i vini superiori

in confronto a quelli ottenuti nelle nostre ricerche:

$K = 2.1-9$ nei vini genuini

$K < 2$ nei vini alcolizzati

si vede quale enorme divario di risultati esiste.

Concludendo si può dire che questi primi saggi sperimentali sull'indice di Rebelein applicati allo studio dei vini italiani delle varie regioni hanno indicato per ora (e noi abbiamo ritenuto opportuno di riferirli subito ai laboratori interessati ed agli studiosi per eventuali confronti per analoghe esperienze) che:

1) l'indice di Rebelein ha nei vini italiani della vendemmia 1958-1959 mostrato palesemente numerose discordanze con i risultati del lavoro originale dell'autore;

2) che l'andamento della vinificazione molto più che la diversa origine delle uve e la composizione dei vini modifica spesso sostanzialmente tale indice;

3) che per conseguenza prima di dichiarare l'applicabilità o meno dell'indice di Rebelein come sinonimo di un normale rapporto fra glicerina-butilenglicole nei vini genuini, bisognerà approfondire con una casistica molto maggiore l'esame critico della questione. Noi, per parte nostra, approfitteremo della prossima vendemmia.

Perciò non solo per le esperienze fatte ma anche per le considerazioni teoriche che possono scaturire dalla valutazione oggettiva dell'indice di Rebelein, si può concludere comunque che il valore di questo indice è discutibile in quantochè, se si esamina due dei tre prodotti che sono alla base del calcolo dell'indice, uno — la glicerina — si può considerare facente parte del ciclo della fermentazione alcolica mentre l'altro — il butilenglicole — deriva da quello che dovrebbe chiamarsi il ciclo acetoinico, il che è un'altra cosa.

Questa duplice origine distinta dei due prodotti spiega anche il perchè, come ha osservato Florenzano nelle sue ricerche di imminente pubblicazione, ciascun microrganismo ha un potere di formazione di glicerina e di butilenglicole completamente distinto dall'altro.

È noto come nelle vinificazioni comuni di annata in annata varia moltissimo il complesso degli enzimi che presiedono a questo complesso fenomeno di trasformazione del mosto in vino.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro si danno i risultati ottenuti da una prima serie di ricerche eseguite applicando, a vini italiani diversi per origine e provenienza, l'indice di Rebelein.

Pur essendo incompleto, esso ha messo tuttavia in evidenza che questa determinazione può valere solo nel caso della identificazione dell'alcolizzazione diretta, in quanto anche per vini genuini si sono ottenuti valori di K compresi tra 2,1-9.

SUMMARY

FIRST SERIES OF INVESTIGATIONS MADE TO CHECK THE RELIABILITY OF THE REBELEIN INDEX AS A MEANS OF DESCRIMINATION IN THE IDENTIFICATION OF THE GENUINENESS OF WINES

By PIER GIOVANNI GAROGLIO

In the present paper are given the results obtained from a first series of investigations in which the Rebelein index was applied to Italian wines of varied origin and source.

Though incomplete, these tests have brought out that this determination can be of value only in the case of identification of direct alcoholization, as values of K between 2.1-9 have been obtained also for genuine wines.

VALENTINO MORANI e CARMELA MARIGNOLI COLLOCA

RICERCHE SPETTROFOTOMETRICHE NELL'U. V. SUGLI OLI D'OLIVA

In un convegno sulla spettrofotometria degli oli, tenuto a Pescara il 30 maggio 1959, gli scriventi presentarono una relazione preliminare su un lavoro di controllo iniziato d'accordo con il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, al riguardo del procedimento, recentemente introdotto, per l'identificazione degli oli vergini per via spettrofotometrica. Allo scopo di stabilire i limiti d'applicazione e l'attendibilità di tale sistema furono allora studiati un centinaio di oli d'oliva italiani, d'origine garantita, vergini e rettificati, ed i risultati furono trovati concordanti con quelli di altri studiosi.

Le nostre ricerche furono eseguite sotto la competente guida del prof. Federico Minutilli, il quale aveva già pubblicato alcune importanti monografie sullo stesso tema. A fianco di questo, altri valorosi sperimentatori italiani si erano dedicati ad un tal tipo di ricerche e fra essi A. Foschini (1957), G. D'Arrigo (1956, 1958), F. Albonico e M. Vitagliano (1959), A. Montefredine e L. Laporta (1958, 1959), R. Mattei e C. Volpi (1959), B. Doro e V. Sadini (1959). Poichè le conclusioni raggiunte in queste indagini erano unanimamente favorevoli all'introduzione del sistema in parola per la caratterizzazione degli oli d'oliva vergini e rettificati, il simposio di Pescara arrivò ad una risoluzione che precisa i caratteri analitici da attribuire all'olio sopraffino vergine, in base al grado d'acidità oleica, all'indice di perossidi, ai coefficienti d'estinzione a 232 e 268 millimicron, ed al ΔK appresso specificato.

Accanto agli studi ora accennati non si debbono dimenticare quelli compiuti da F. Minutilli (1957) e da E. Bottini e G. Sapetti (1958) riguardanti il comportamento degli oli nella regione dell'infrarosso, da cui si ricavano elementi di giudizio sugli oli stessi evidentemente meno risolutivi.

I risultati delle prime determinazioni, dianzi accennati, sono stati opportunamente integrati con il successivo esame di altri campioni, al fine

di poter meglio stabilire i limiti entro cui variano i caratteri spettrofotometrici degli oli del commercio di varia provenienza e tipo. Alcuni dati medi, calcolati da queste misure, furono esposti in una relazione presentata al IV Congresso della Società internazionale per lo studio dei grassi, tenuto a Graz nel settembre 1959.

Nella presente nota vengono comunicati conclusivamente tutti i valori ottenuti, sia nel rilevamento anzidetto, sia nello studio delle variazioni alle quali vanno soggetti gli oli con vari trattamenti attinenti alla conservazione e rettificazione.

RILEVAMENTO SPETTROFOTOMETRICO DEGLI OLI DI OLIVA DEL COMMERCIO

Tutte le determinazioni furono fatte con un apparecchio « Uvispek » della casa Hilger, in cuvette di quarzo dello spessore di un centimetro, alla diluizione di g 0,8 per 100 ml. Seguendo le indicazioni di Minutilli e Ruggieri (1957) noi impiegammo nelle prime ricerche l'alcool etilico assoluto, il quale fu poi sostituito col cicloesano, il solvente prescelto, accanto all'iso-ottano, nella risoluzione di Pescara.

Per la quasi totalità degli oli furono misurati i coefficienti d'estinzione per dieci o quindici lunghezze d'onda nell'U.V., al fine di poter tracciare le relative curve d'estinzione e di aver conferma dei valori tipici. I valori cioè di K_{262} , K_{268} e K_{274} formarono oggetto di particolari controlli, in modo da desumere con la migliore approssimazione il valore ΔK , indicante l'altezza del massimo di assorbimento specifico, a 268 $m\mu$ rispetto alle medie dei minimi a 262 e 274 $m\mu$. Infatti, come è noto, il picco della curva a 268 $m\mu$ rappresenta un dato quali-quantitativo della presenza di trieni coniugati, isomerizzati con i trattamenti di rettificazione.

Noi non abbiamo considerato invece il valore R, convenzionalmente indicante il rapporto K_{232}/K_{270} , il quale, anche nella risoluzione di Pescara, venne considerato meno significativo nei riguardi della verginità degli oli.

Nel prospetto inserito in appendice sono raccolti i valori dei coefficienti d'estinzione alle tre lunghezze d'onda sopra indicate e del ΔK (per semplicità questi valori sono moltiplicati per mille) relativi a ciascun campione d'olio studiato, della cui genuinità ed origine abbiamo avuto le più sicure garanzie *.

* Si esprimono vivi ringraziamenti, per la concessione di campioni di olio ottenuti nei rispettivi Istituti, al prof. G. Frezzotti, direttore dell'Istituto per l'Olivicoltura e l'Oleificio di Spoleto ed al prof. G. Leone, preside dell'Istituto Tecnico Agrario « G. Garibaldi » di Roma.

Ripetendo l'ordine dei campioni seguito nel prospetto stesso, sembra opportuno riportare nella seguente tabella I i valori medi, minimi e massimi, limitatamente al K_{268} ed al ΔK , per le varie categorie di oli.

TABELLA I. - Riepilogo dei dati spettrofotometrici

Tipo d'olio	Regione d'origine	K_{268}			ΔK ($\cdot 1000$)		
		min.	max.	media	min.	max.	media
1 ^a pressione . .	Lazio	0.110	0.338	0.168	— 3	+	6
(non acidi) . .	Umbria	0.095	0.149	0.131	— 1	+	4
	Calabria	0.106	0.263	0.152	— 5	+	8
2 ^a pressione . .	Umbria e Calabria	0.097	0.386	0.236	— 2	+	7
Miscele 1 ^a e 2 ^a							2.5
pressione . .	Umbria	0.070	0.470	0.179	— 5	+	5
(non acidi) . .	Sardegna	0.126	0.302	0.182	— 5	+	3
	Puglie	0.136	0.154	0.142	— 6	0	— 4.5
	Paesi esteri	0.064	0.254	0.176	— 6	+	8
Acidi e rancidi.	Varie provenienze	0.200	0.515	0.329	+	18	+
Rettificati A. .	n. 41 campioni di varia provenienza	0.438	0.768	0.601	+	45	+
Rettificati B. .	n. 20 campioni di varia provenienza	0.726	2.760	1.737	+	100	+
					+	240	+
							160

Questi valori non abbisognano di molti commenti. Le differenze nel comportamento degli oli rettificati A (da lampanti) e B (da oli di sansa) rispetto agli oli vergini sono assai evidenti, tanto da giustificare le proposte per l'adozione del sistema nelle analisi ufficiali. Il dato del ΔK appare meglio indicativo del coefficiente d'estinzione, il quale, in alcuni oli, ha raggiunto cifre attribuibili ad oli rettificati. La deliberazione adottata nel simposio di Pescara di ricorrere alla determinazione del ΔK quando il K_{268} è maggiore di 0,18, appare tuttavia bene accettabile per caratterizzare gli oli sopraffini ed ovviamente anche per gli oli d'oliva vergini in generale. Per quest'ultimi la limitazione a 0,25 del K_{268} che si presta per i sopraffini, può essere portata ad oltre 0,40 (vedi ad es. il campione n. 32 della zona di Spoleto) e, per comprendervi anche gli oli di pressione non commestibili, fino ad oltre 0,50.

Gli oli lampanti (acidi e rancidi) da noi esaminati sono distinti da coefficienti d'estinzione e da valori del ΔK nettamente più elevati rispetto agli oli commestibili vergini. Più significativi dei nostri sono i valori medi che possono trarsi dall'accurato lavoro di A. Montefredine e L. Laporta, i quali hanno analizzato complessivamente n. 104 oli d'oliva

di pressione, non commestibili, di varie provenienze, valori qui appresso riferiti :

Tipo d'olio	K_{268}			$\Delta K (\cdot 1000)$		
	min.	max.	media	min.	max.	medi
Acidi (n. 28)	0,138	0,387	0,222	+ 1,5	+ 35,0	+ 11,5
Rancidi (n. 40)	0,184	0,638	0,289	+ 1,5	+ 70,5	+ 14,5
Acidi e rancidi (n. 36) .	0,132	0,826	0,342	+ 1,0	+ 108,5	+ 25,5

In conseguenza il referto spettrofotometrico sulla categoria dell'olio non può essere disgiunto dalle determinazioni relative all'acidità e soprattutto alla rancidità del campione. Inoltre, vien fatto osservare, la caratterizzazione degli oli non può fondarsi soltanto sulla misura ottica, col sistema in discussione: infatti esso lascia aperto il campo ad incertezze che si possono, derimere, generalmente, con i metodi tradizionali dell'elaio-chimica. È per tale motivo che il procedimento spettrofotometrico U.V., allo stato attuale, viene considerato da molti un mezzo sussidiario per l'analisi degli oli, avente un valore probativo non più conclusivo di quello di altre misure fisiche e chimiche. Ciò non sottrae al procedimento stesso, tuttavia, i caratteri d'utilità e praticità che hanno attratto su di esso l'interessamento degli studiosi.

Per la più sicura applicazione del metodo, in ogni modo, può giovare lo studio delle variazioni nel comportamento ottico degli oli vergini e rettificati, sui quali abbiamo portato perciò la nostra attenzione.

RICERCHE SULLE VARIAZIONI DEL COMPORTAMENTO SPETTROFOTOMETRICO DEGLI OLI D'OLIVA

Nella nostra prima relazione riferimmo i risultati di esperienze preliminari aventi il fine di verificare le variazioni prodotte negli oli d'oliva vergini dalle operazioni inerenti alla loro rettificazione, quali la deacidificazione a freddo, la deodorazione a vapore, il trattamento con le terre decoloranti, la demargarizzazione. Le ricerche eseguite successivamente ci consentono di trarre qualche deduzione più conclusiva sulle modificazioni dei caratteri ottici degli oli sottoposti a differenti condizioni e manipolazioni.

1) Effetti della luce solare

Abbiamo esposto alla luce solare, in matracci aperti, per 75 giorni, ed a fianco, per 60', alla luce di Wood, i campioni di oli indicati nella tabella II, dove sono raccolti i dati relativi a K_{262} K_{268} e ΔK .

Da questi dati si giunge facilmente alle conclusioni seguenti:

a) La conservazione degli oli vergini in condizioni improprie di illuminazione e il conseguente irrancidimento, accompagnato da decoiorazione, producono degli aumenti nella densità ottica, tali da innalzare i coefficienti d'estinzione a valori che si accostano o superano quelli propri dei rettificati A, mentre il ΔK resta invariabile. Poichè quest'ultimo saliva a valori di oltre 50 negli oli rancidi da noi esaminati (Montefredine e Laporta riscontrarono financo $\Delta K = 108,5$), i fattori dell'irrancidimento hanno evidentemente agito in modo diverso nella nostra esperienza in confronto alle partite d'olio anzidette. Il fatto poi che Montefredine e Laporta abbiano rilevato valori del ΔK inferiori a 10, su poco meno del 50 % degli oli rancidi da loro studiati, conferma che nell'irrancidimento le variazioni del contenuto trienico differiscono da caso a caso in rapporto alle condizioni nelle quali l'olio è conservato.

b) l'esposizione alla luce solare dell'olio rettificato B, da noi provato, produce, al contrario degli oli vergini, un abbassamento assai marcato della curva delle estinzioni, nella regione studiata, e particolarmente del K_{268} . Di conseguenza il picco, relativo ai trieni coniugati, scompare totalmente e il ΔK scende da + 134 a — 20. Questo fenomeno assume notevole significato nell'interpretazione dei dati spettrofotometrici per oli rancidi.

c) L'olio rettificato A, dopo l'esposizione alla luce solare, denota anch'esso un sollevamento della curva rispetto alle ascisse ed un livellamento nella zona di 268 $m\mu$, talchè il ΔK scende da 101 a 0.

d) L'esposizione degli oli alla luce di Wood per 60 minuti ha modificato soltanto il K_{268} di due oli vergini (n. 38 da 0.180 a 0.245; n. 46 da 0.149 a 0.162), ma il ΔK è rimasto pressochè invariato in ogni caso.

2) Effetti dell'acqua ossigenata

Dopo agitazione di 10 ml d'olio con 1 ml di acqua ossigenata per dieci minuti, furono eseguite allo spettrofotometro le letture riportate nella tabella III.

In tutti i casi il trattamento ha prodotto un aumento dell'indice di perossidi, al quale è corrisposto in quattro campioni un sollevamento, in due un abbassamento della curva delle estinzioni, mentre il ΔK non subisce sensibili variazioni. Neppure l'acqua ossigenata, dunque, appare responsabile della formazione del picco a 268 $m\mu$, che si osserva in molti oli rancidi, come dianzi accennato.

TABELLA II. - Azione della luce su cinque oli

Oli	Sugli oli originali				Dopo 75 giorni di conservazione				Dopo 60' d'esposizione ai raggi U. V.			
	K ₂₈₂	K ₂₈₈	ΔK (·1000)		K ₂₈₂	K ₂₈₈	ΔK (·1000)	Reazione Kreiss	K ₂₈₂	K ₂₈₈	ΔK (·1000)	Reazione Kreiss
38 Umbria miscela	0.205	0.180	— 2	0.886	0.804	0	+	+	0.254	0.245	— 7	0
46 Umbria 1ª pressione	0.166	0.149	— 1	0.838	0.757	— 1	+	+	0.180	0.162	0	0
47 Umbria 2ª pressione	0.419	0.386	— 1	1.117	1.010	— 1	+	+	0.417	0.385	— 11	0
78 Rettificato A	0.602	0.688	+ 101	0.902	0.798	— 101	+	+	0.617	0.684	+ 104	0
79 Rettificato B	1.460	1.504	+ 134	1.389	1.191	— 20	+	+	1.471	1.505	+ 152	0

TABELLA III. - Azione dell'acqua ossigenata su sei oli

Oli	Sugli oli originali				Dopo trattamento H ₂ O ₂ 20 volumi				Dopo trattamento H ₂ O ₂ 35 volumi			
	K ₂₈₂	K ₂₈₈	ΔK (·1000)	numero perossidi	K ₂₈₂	K ₂₈₈	ΔK (·1000)	numero perossidi	K ₂₈₂	K ₂₈₈	ΔK (·1000)	numero perossidi
50 Umbria 1ª pressione	0.133	0.125	0	0	0.114	0.103	— 1	22	0.107	0.097	— 1	46
51 Umbria 2ª pressione	0.316	0.309	7	18	0.306	0.286	— 7	26	0.322	0.298	— 3	40
99 Sardegna miscela	0.152	0.147	1	20	0.150	0.143	— 2	32	0.145	0.137	— 1	45
101 Sardegna miscela	0.171	0.155	— 3	15	0.180	0.166	— 2	24	0.189	0.174	— 3	35
78 Rettificato A	0.602	0.688	+ 101	0	—	—	—	—	0.636	0.703	+ 105	9
79 Rettificato B	1.460	1.504	134	0	—	—	—	—	1.470	1.512	+ 143	11

TABELLA IV. - Azione del vapore d'acqua surriscaldato su cinque oli vergini

Oli	Sugli oli originali				Dopo trattamento deodorante 1 h.			
	K ₂₈₂	K ₂₈₈	K ₂₇₄	ΔK (·1000)	K ₂₈₂	K ₂₈₈	K ₂₇₄	ΔK (·1000)
19 Umbria 1ª pressione	0.210	0.224	0.191	— 1	0.432	0.445	0.417	21
21 Umbria miscela	0.183	0.171	0.159	0	0.330	0.344	0.280	35
20 Umbria 2ª pressione	0.180	0.163	0.146	0	0.520	0.538	0.506	25
22 Umbria miscela	0.112	0.101	0.092	— 1	0.398	0.339	0.216	32
42 Umbria miscela	0.185	0.165	0.145	0	0.386	0.417	0.346	51

Gli oli rettificati sottoposti al medesimo trattamento hanno dimostrato, nei due casi considerati, un incremento relativamente meno pronunciato nell'indice di perossidi. L'estinzione varia in aumento.

3) Effetti della deodorazione a vapore

L'azione del vapore d'acqua surriscaldato sull'andamento della curva spettrofotometrica fu studiato da Foschini e Minutilli, oltrechè da altri. Essi verificarono un sollevamento della curva d'assorbimento al disotto di $290\text{ m}\mu$, sia operando a 265°C , sia a 100° per 60 minuti. Il ΔK crebbe debolmente. Nelle nostre esperienze, eseguite a 135°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$), abbiamo ottenuto i dati riferiti nella tabella IV.

Da essi si conclude, in conformità dei precedenti risultati che il valore del ΔK raggiunge 20-50.

4) Effetti della decolorazione

In tutte le esperienze di decolorazione degli oli, delle quali abbiamo notizia, si è osservato un aumento notevole dell'assorbimento ottico e del massimo relativo alla coniugazione trienica. Gli effetti tuttavia si dimostrarono di differente intensità col variare delle condizioni dei trattamenti. Pertanto noi abbiamo iniziato una serie di prove, a freddo ed a caldo, con diversi materiali argillosi aventi azione decolorante più o meno spiccata. I relativi risultati sono raccolti nella tabella V.

Si osserva, per una stessa temperatura, un effetto isomerizzante assai più attivo per le paligorskite comunemente impiegate, rappresentate dal prodotto Merck, a confronto con altri materiali. Fra questi una caolinite ed una bentonite (non attivata), aventi una sensibile azione decolorante a caldo, produssero alterazioni molto meno evidenti nei caratteri ottici.

Le nostre ricerche sui rapporti fra la costituzione delle argille decoloranti, studiate col sistema di diffrazione dei raggi X, ed il comportamento degli oli ci appaiono meritevoli di essere proseguite.

5) Effetti della neutralizzazione a freddo

Sebbene A. Foschini e F. Minutilli ed altri sperimentatori abbiano riscontrato che nessuna variazione si produce nell'andamento delle curve spettrofotometriche degli oli, a seguito della loro neutralizzazione a freddo, noi abbiamo osservato un debole aumento nei valori del ΔK , dell'ordine di 6 unità. Procedendo con potassa acquosa diluita in lieve eccesso e col lavaggio dell'olio trattato a freddo fino a scomparsa della reazione del potassio, abbiamo ricavato le cifre raccolte nella tabella VI.

TABELLA V. - Azione delle terre decoloranti su quattro oli vergini

Oli	Materiale decolorante	Condizioni	Effetti decoloranti	Sugli oli originali			Dopo i trattamenti		
				K ₁₀₀	K ₂₀₀	ΔK (.1000)	K ₁₀₀	K ₂₀₀	ΔK (.1000)
46 Umbria 1 ^a pressione	argilla montmorillonitica	20° C, 1 h	o	0.166	0.149	— 1	0.180	0.162	0
	argilla montmorillonitica	70° C, 1 h	++	0.166	0.149	— 1	0.278	0.286	48
	prodotto Merck . . .	20° C, 1 h	++	0.166	0.149	— 1	0.233	0.233	28
47 Umbria 2 ^a pressione	prodotto Merck . . .	70° C, 1 h	++	0.166	0.149	— 1	0.629	0.686	80
	caolinite	20° C, 1 h	o	0.419	0.386	+ 1	0.424	0.386	12
	caolinite	70° C, 1 h	++	0.419	0.386	+ 1	1.352	1.257	35
48 Umbria miscela . .	bentonite (non attivata)	20° C, 1 h	o	0.196	0.173	— 3	0.191	0.163	0
	bentonite (non attivata)	70° C, 1 h	+	0.196	0.173	— 3	0.258	0.253	15
	prodotto Merck . . .	20° C, 1 h	++	0.196	0.173	— 3	0.384	0.401	35
28 Lazio 1 ^a pressione .	prodotto Merck . . .	70° C, 1 h	++	0.196	0.173	— 3	0.518	0.579	75
	prodotto Merck . . .	20° C, 1 h	++	0.152	0.147	+ 1	0.226	0.248	30
	prodotto Merck . . .	70° C, 1 h	++	0.152	0.147	+ 1	0.504	0.537	52

TABELLA VI. - Azione degli alcali a freddo su cinque oli vergini

Oli	Sugli oli originali					Dopo il trattamento neutralizzante				
	K ₁₀₀	K ₂₀₀	K ₃₀₀	ΔK (.1000)	Acidità oleica %	K ₁₀₀	K ₂₀₀	K ₃₀₀	K ₄₀₀	ΔK (.1000)
31 Umbria, miscela	0.078	0.070	0.064	— 1	1.80	0.090	0.088	0.076	0.076	+ 5
22 Umbria, miscela	0.112	0.101	0.092	— 1	1.45	0.121	0.118	0.103	0.103	+ 6
56 Calabria, 1 ^a pressione	0.116	0.106	0.094	+ 1	2.15	0.130	0.122	0.106	0.106	+ 4
99 Sardegna, miscela	0.152	0.147	0.139	+ 1	1.50	0.177	0.164	0.136	0.136	+ 7
26 Umbria, 1 ^a pressione	0.160	0.139	0.118	0	1.25	0.165	0.148	0.122	0.122	+ 5

6) Effetti della demargarinazione

Filtrando per tela gli oli vergini, previo prolungato raffreddamento a 0°, non si è avuto alcun mutamento nei caratteri spettrofotometrici.

CONCLUSIONI

I risultati del controllo compiuto sul sistema d'esame degli oli nella regione fra 262 e 274 $m\mu$ ci conducono anzitutto a confermare la risoluzione presa al termine del Simposio sulla spettrofotometria ultravioletta per l'analisi degli oli, tenutosi a Pescara il 30 maggio 1959, e che concerne gli oli d'oliva sopraffini vergini.

Per gli altri oli di pressione commestibili, ai fini della loro distinzione dagli oli rettificati o di sintesi, il sistema in parola può fornire indicazioni di alto valore analitico, le quali tuttavia possono riuscire non conclusive quando si tratti di miscele oppure di oli vecchi o mal conservati. L'esame dell'intera curva allo spettrofotometro ed in particolare l'assorbimento a 232 $m\mu$, nonché alcune determinazioni dell'analisi corrente vanno eseguite nei casi dubbi.

Il sistema può essere pertanto inquadrato fra i mezzi analitici indiziari che, nella maggioranza, sono al servizio dell'elaiochimica.

Il sistema ha peraltro valore pressochè nullo nell'identificazione dei tipi di oli rettificati.

Le esperienze compiute sottoponendo a vari trattamenti alcuni campioni di olio hanno provato che:

a) l'irrancidimento prodotto da luce solare e da acqua ossigenata comporta variazioni sui caratteri ottici spesso diverse da quello prodotto dall'invecchiamento;

b) la deodorazione a vapore d'acqua e la decolorazione provocano sensibili variazioni negli stessi caratteri; alcune terre decoloranti provate portano a variazioni ottiche sensibilmente meno accentuate rispetto a quelle comunemente impiegate;

c) la neutralizzazione a freddo produce soltanto effetti trascurabili e la demargarinazione nessun effetto sul comportamento degli oli nell'ultravioletto.

È facile presumere che la tecnica di raffinazione degli oli lampanti possa perfezionarsi agevolmente nell'interesse di una produzione di oli per quanto meno possibile differenziati dai vergini.

**Risultati dell'esame spettrofotometrico
Oli di 1^a pressione**

N.	Provenienza	K ₂₄₂	K ₂₆₈	K ₂₇₄	ΔK (·1000)	Acidità oleica %
1	Lazio - S. Cesareo	0,202	0,196	0,184	+ 3	1,70
2	» - Procoio	0,153	0,140	0,133	- 3	2,22
4	» - »	0,135	0,126	0,126	- 5	2,20
7	» - 3 ^o Km V. Ardeatina	0,327	0,338	0,337	+ 6	3,95
8	» - Porta Medaglia	0,199	0,191	0,186	- 1	3,15
9	» - »	0,181	0,164	0,141	+ 3	3,15
10	» - Alberese	0,150	0,119	0,090	- 1	0,68
11	» - Nunziatella	0,182	0,162	0,148	- 3	2,86
12	» - Tor Pagnotta	0,132	0,110	0,088	0	2,06
13	» - »	0,184	0,164	0,134	+ 5	2,85
28	» - Cecchignola	0,152	0,147	0,140	+ 1	2,92
24	Umbria - Castel Ritaldi	0,160	0,149	0,130	+ 4	0,78
26	» - Bazzano	0,160	0,139	0,118	0	1,25
29	» - Montefalco	0,110	0,095	0,080	0	1,94
46	» - Campello	0,166	0,149	0,134	- 1	1,0
50	» - Foligno	0,133	0,125	0,117	0	0,45
52	Calabria - Mileto	0,123	0,119	0,112	+ 2	3,18
54	» - Filandari	0,273	0,263	0,245	+ 4	2,94
56	» - Filandari e Rom- biolo	0,116	0,106	0,094	+ 1	2,15
58	» - S. Costantino	0,204	0,186	0,163	+ 3	2,94
59	» - Francica	0,130	0,131	0,122	+ 5	3,13
60	» - »	0,140	0,134	0,125	+ 1	3,38
61	» - Comparni	0,192	0,192	0,176	+ 8	3,76
69	» - Palmi	0,118	0,111	0,107	- 1	3,52
71	» - S. Costantino	0,146	0,128	0,120	- 5	3,04

**Risultati dell'esame spettrofotometrico
oli di 2^a pressione**

N.	Provenienza	K ₂₄₂	K ₂₆₈	K ₂₇₄	ΔK (·1000)	Acidità oleica %
25	Umbria - Castel Ritaldi	0,276	0,251	0,225	+1	1,46
27	» - Bazzano	0,295	0,265	0,225	+5	2,94
30	» - Montefalco	0,265	0,263	0,262	0	2,70
47	» - Campello	0,419	0,386	0,351	+1	1,75
51	» - Foligno	0,316	0,309	0,288	+7	1,60
53	Calabria - Mileto	0,138	0,136	0,125	+5	2,82
55	» - Filandari	0,197	0,180	0,156	+3	2,15
70	» - Palmi	0,105	0,097	0,093	-2	3,30

Risultati dell'esame spettrofotometrico
Oli di miscela 1^a e 2^a pressione

N.	Provenienza	K ₂₆₂	K ₂₆₈	K ₂₇₄	ΔK (·1000)	Acidità oleica %
19	Umbria - Monti Martani . . .	0,260	0,224	0,191	— 1	0,68
20	» - Licina	0,180	0,163	0,146	0	0,64
21	» - Cappuccini	0,183	0,171	0,159	0	1,46
22	» - Poreta	0,112	0,101	0,092	— 1	1,45
23	» - Terzo La Pieve . . .	0,260	0,224	0,191	— 1	1,12
31	» - Sambrizio	0,078	0,070	0,064	— 1	1,80
32	» - Sant'Anastasio . . .	0,500	0,470	0,450	— 5	—
33	» - Sant'Anatolia . . .	0,157	0,143	0,127	+ 1	2,70
34	» - Villaridente	0,165	0,149	0,134	0	2,24
35	» - Montepigio	0,173	0,164	0,144	+ 5	3,06
36	» - Eggi	0,140	0,120	0,090	+ 5	—
37	» - Sant'Anastasio . . .	0,240	0,220	0,205	— 2	2,54
38	» - Castel Ritaldi . . .	0,205	0,180	0,160	— 2	2,56
39	» - S. Sabino	0,148	0,130	0,118	— 3	—
40	» - Colle a Tivoli . . .	0,230	0,210	0,180	+ 5	3,94
41	» - Forcella	0,180	0,165	0,140	+ 5	1,80
42	» - Morro	0,185	0,165	0,145	0	—
43	» - Collerisana	0,215	0,190	0,165	0	3,16
44	» - Campello	0,145	0,130	0,117	— 1	2,48
45	» -	0,200	0,193	0,178	+ 4	2,72
48	» - Scoppeto	0,196	0,173	0,156	— 3	0,80
99	Sardegna - S. Pietro	0,152	0,147	0,139	+ 1	1,50
100	» - Giascari	0,315	0,302	0,288	+ 1	3,86
101	» - Bancali	0,171	0,155	0,145	— 3	1,58
102	» - S. Barbara	0,139	0,126	0,106	+ 3	1,02
103	» - Curmeddi	0,201	0,182	0,174	— 5	1,70
150	Puglie - Andria	0,162	0,140	0,130	— 6	0,34
151	» - »	0,154	0,139	0,131	— 3	0,40
152	» - Terlizzi	0,169	0,154	0,152	— 6	0,78
153	» - Andria	0,157	0,144	0,143	— 6	0,36
154	» - Terlizzi	0,147	0,139	0,131	0	0,72
155	» - »	0,152	0,136	0,133	— 6	0,82
85	Tunisia (Sfax)	0,170	0,153	0,149	— 6	0,78
86	» »	0,277	0,254	0,239	— 4	1,02
87	» »	0,219	0,218	0,209	+ 4	2,81
90	Libano	0,145	0,131	0,113	+ 2	1,10
91	Portogallo (Lisbona) . . .	0,153	0,143	0,142	— 5	0,34
93	Spagna	0,222	0,216	0,200	+ 5	1,50
94	»	0,229	0,229	0,212	+ 8	1,97
95	Francia	0,205	0,201	0,196	0	—
96	»	0,070	0,064	0,050	+ 4	1,70
97	»	0,168	0,154	0,147	— 3	2,24

**Risultati dell'esame spettrofotometrico
oli di oliva rettificati A**

N.	K ₂₆₂	K ₂₆₈	K ₂₇₄	ΔK (·1000)
65	0,455	0,519	0,459	+ 62
74	0,518	0,564	0,490	+ 60
77	0,561	0,600	0,522	+ 58
78	0,602	0,688	0,572	+ 101
81	0,491	0,539	0,451	+ 68
88	0,600	0,695	0,612	+ 89
92	0,416	0,470	0,416	+ 54
98	0,493	0,587	0,513	+ 84
106	0,699	0,710	0,626	+ 48
107	0,636	0,645	0,536	+ 59
108	0,580	0,589	0,488	+ 55
109	0,565	0,603	0,527	+ 57
110	0,663	0,675	0,595	+ 46
111	0,700	0,711	0,609	+ 57
112	0,538	0,560	0,490	+ 46
113	0,525	0,534	0,447	+ 48
114	0,654	0,674	0,603	+ 46
115	0,532	0,551	0,475	+ 47
116	0,620	0,635	0,530	+ 60
117	0,495	0,535	0,482	+ 46
118	0,544	0,552	0,450	+ 55
119	0,759	0,768	0,682	+ 47
120	0,485	0,493	0,397	+ 52
121	0,510	0,538	0,470	+ 48
122	0,579	0,606	0,542	+ 45
123	0,597	0,628	0,567	+ 46
124	0,579	0,594	0,515	+ 47
125	0,515	0,533	0,433	+ 59
126	0,570	0,592	0,520	+ 47
127	0,557	0,603	0,552	+ 48
128	0,672	0,709	0,645	+ 50
129	0,419	0,438	0,360	+ 48
130	0,584	0,619	0,555	+ 50
131	0,669	0,677	0,592	+ 46
132	0,656	0,676	0,583	+ 56
133	0,606	0,626	0,554	+ 46
134	0,639	0,652	0,552	+ 56
135	0,610	0,618	0,512	+ 57
136	0,630	0,641	0,560	+ 46
137	0,498	0,519	0,439	+ 50
89	0,397	0,448	0,382	+ 59

**Risultati dell'esame spettrofotometrico
oli di oliva lampanti**

N.	Provenienza	K ₂₆₃	K ₂₆₈	K ₂₇₄	ΔK (· 1000)	Acidità oleica %
3	Lazio - V. Ardeatina	0,338	0,356	0,335	+ 20	3,95
5	» V. della Pisana	0,353	0,395	0,389	+ 24	9,10
6	» Tor Carbone	0,237	0,279	0,224	+ 48	4,50
66	Calabria - Gioia Tauro	0,451	0,515	0,465	+ 57	13,77
67	» - Gioia Tauro	0,196	0,200	0,168	+ 18	6,72
68	» - Gioia Tauro	0,214	0,228	0,192	+ 25	8,80

**Risultato dell'esame spettrofotometrico
oli di oliva rettificati B**

N.	K ₂₆₃	K ₂₆₈	K ₂₇₄	ΔK (· 1000)
63	1,650	1,790	1,450	+ 240
64	1,590	1,670	1,380	+ 185
75	1,510	1,700	1,470	+ 210
76	2,230	2,110	1,760	+ 115
79	1,460	1,504	1,280	+ 134
80	1,692	1,684	1,393	+ 142
82	1,570	1,620	1,340	+ 165
83	1,070	1,130	0,955	+ 118
138	1,572	1,832	1,748	+ 172
139	1,430	1,490	1,300	+ 125
140	1,697	1,806	1,675	+ 120
141	2,592	2,760	2,560	+ 184
142	1,515	1,562	1,220	+ 195
143	1,478	1,581	1,477	+ 104
144	1,815	2,114	1,945	+ 204
145	0,980	1,055	0,930	+ 100
146	2,000	2,225	2,003	+ 224
147	2,094	2,378	2,255	+ 204
148	0,609	0,726	0,619	+ 112
149	1,786	1,995	1,900	+ 152

BIBLIOGRAFIA ITALIANA DELLA MATERIA

- ALBONICO, F., e VITAGLIANO, M. La misura degli acidi grassi polinsaturi nell'olio di oliva e la possibilità di identificazione dei rettificati aggiunti all'olio di pressione. *Olearia*, 1959, vol. 13, p. 5.
- BOTTINI, E., e SAPETTI, G. La spettrometria nella ricerca delle sofisticazioni dell'olio di oliva. *Ann. Sperim. Agr.*, 1958, n. s., vol. XII, p. 1007.
- D'ARRIGO, G. Ricerche spettrofotometriche nell'ultravioletto su olii di semi e sulle loro miscele con olio di oliva. *Oli miner. grassi saponi*, 1956, vol. 33, p. 299.
- D'ARRIGO, G. Ricerca spettrofotometrica degli oli di animali marini. *Oli miner. grassi saponi*, 1958, vol. 35, p. 111.
- DORO, B., e SADINI, V. Ricerche spettrofotometriche nell'ultravioletto dell'olio di oliva. *Boll. Laborat. Chimici Provinc.*, 1959, n. 2.
- FOSCHINI, A., e MINUTILLI, F. Influenza delle operazioni di rettificazione sulle caratteristiche spettrofotometriche all'U. V. dell'olio di oliva. *Rassegna Chimica*, 1957, n. 4.
- MATTEI, R., e VOLPI, G. Caratteristiche spettrofotometriche nell'ultra violetto degli oli di oliva italiani con particolare riguardo alle miscele con raffinati e con oli estranei. *Olearia*, 1959, vol. 13, pp. 55-61.
- MINUTILLI, F. Le fasi di lavorazione per la preparazione di un olio di oliva rettificato B seguite a mezzo della spettrofotometria all'I. R. *Rassegna Chimica*, 1957, n. 4.
- MINUTILLI, F. Contributo allo studio della spettrofotometria dell'olio di oliva. *Rassegna Chimica*, 1957, n. 5.
- MINUTILLI, F. Considerazioni sulle applicazioni della spettrofotometria allo studio degli oli vegetali. *Rassegna Chimica*, 1958, n. 3 (101 citazioni).
- MINUTILLI, F., e RUGGIERI, G. Caratteristiche spettrofotometriche degli oli di oliva di pressione e raffinati italiani e loro applicazione alla determinazione degli acidi grassi essenziali. *Ann. Chimica*, 1957, vol. 47, pp. 963-71.
- MONTEFREDINE, A. Recenti orientamenti nell'analisi dell'olio di oliva. *Boll. Laborat. Chimici Provinc.*, 1958, vol. 9, p. 17.
- MONTEFREDINE, A., e LAPORTA, L. Applicazioni della spettrofotometria nell'analisi dell'olio di oliva. *Oli miner. grassi, saponi*, 1959, n. 2, pp. 31-36; n. 3, pp. 63-72.

RIASSUNTO

Su oli di oliva italiani di sicura origine è stata accertata la validità del sistema spettrofotometrico nell'ultravioletto per il riconoscimento degli oli vergini dai rettificati servendosi dell'assorbimento fra 262 e 274 $m\mu$ e del valore ΔK .

Sono riferiti i valori spettrofotometrici, oltrechè per gli oli di pressione commestibili, per quelli acidi e rancidi, per i rettificati A e B, per gli oli sottoposti in apposite esperienze, all'azione dell'acqua ossigenata, del vapore surriscaldato, di decoloranti e neutralizzanti, traendo deduzioni nell'interesse dell'applicazione del metodo spettrofotometrico all'analisi corrente degli oli di oliva.

SUMMARY

ULTRAVIOLET SPECTROPHOTOMETRIC RESEARCH ON OLIVE OILS

By VALENTINO MORANI and CARMELA MARIGNOLI COLLOCA

The validity of the ultraviolet spectrophotometric system for differentiating virgin oils from the rectified ones has been ascertained for Italian olive oils, by means of the 262-274 $m\mu$ absorption and of the ΔK value.

Spectrophotometric values are given not only for edible pressure oils, but also for the acid and rancid, the A and B rectified ones, and for oils treated with hydrogen peroxide, superheated steam, decolorizers and neutralizers.

Inferences are drawn for the application of the spectrophotometric method to the current analysis of olive oils.

FRANCO MALOSSINI

RICERCHE SULLE INTEGRAZIONI DA APPORTARE AI MANGIMI DI PRODUZIONE LOCALE PER RENDERLI PIÙ EFFICIENTI NELL'INGRASSAMENTO DEI BOVINI

PRIMO CONTRIBUTO

SOMMARIO: 1. Premessa. — 2. Materiale e metodi. — 3. Risultati. — Riassunto. — Summary.

1. - Premessa

Un'indagine preliminare, condotta in collaborazione con l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura, aveva chiarito che l'allevamento del vitellone si svolge, nella provincia di Frosinone, secondo norme tecniche abbastanza soddisfacenti. Infatti il razionamento s'impenna sull'utilizzazione di tutti i prodotti e sottoprodotti aziendali, come prati da vicenda ed erbai, patate, barbabietole, foglie e cime secche di granoturco, foglie d'olmo e così via.

Le deficienze riscontrate riguardano l'impiego, come concentrati, anziché di miscele complesse che potrebbero assicurare una razione meglio bilanciata, di prodotti singoli, come orzo, mais, crusca, più di rado favino e farina d'estrazione di cocco; a volte vengono formate, con questi componenti, delle miscele binarie o ternarie. Dato il favore generalmente accordato all'orzo, alla crusca e al mais (l'impiego di quest'ultimo è di solito limitato all'ultimo periodo dell'ingrassamento), la razione, specie durante i periodi in cui il foraggio verde è costituito da granturchino e da sorgo, risulta carente, in fatto di protidi, anche da un punto di vista quantitativo. Un altro lato che il sistema tradizionale trascura completamente riguarda l'apporto degli elementi minerali che la razione normale non contiene in dosi e rapporti soddisfacenti.

Sulla base di queste considerazioni l'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma, in accordo con l'Ispettorato compartimentale agrario per il Lazio e l'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Frosinone*, è venuto nella

* Un doveroso ringraziamento, per la collaborazione prestatami nel corso della prova, rivolgo al prof. M. Zucchini, capo dell'Ispettorato compartimentale, e al prof. E. Marcolini, capo dell'Ispettorato di Frosinone, nonché ai loro collaboratori dott. M. Sarro e dott. N. Raimondi.

determinazione d'impostare un esperimento d'ingrasso, da effettuarsi in stalle comuni, per chiarire se l'adozione delle fondamentali norme tecniche che la moderna scienza dell'alimentazione consiglia potesse portare dei reali vantaggi economici rispetto ai sistemi tradizionali, comunemente seguiti. Data l'impossibilità, conseguente all'assoluta prevalenza locale della piccola proprietà fondiaria, di trovare aziende in grado d'allevare contemporaneamente un numero considerevole di soggetti, l'esperimento è stato limitato a sei capi.

Venne scelta l'azienda del dott. Benedetto Spiriti di Pontecorvo, che, per la sufficiente dotazione di stalle e per la preparazione tecnica del proprietario, laureato in Scienze agrarie, dava garanzia di un rigoroso svolgimento della prova.

2. - Materiale e metodi

I vitelloni, di razza marchigiana, in numero di 6, vennero divisi in due gruppi, cercando di far corrispondere l'età ed il peso vivo, a diverso trattamento alimentare. Il gruppo A, costituito dai soggetti nn. 57, 58 e 59, fu tenuto come controllo e, per tutta la durata della prova, ricevette la dieta adottata comunemente dai contadini del circondario; i soggetti del gruppo B, nn. 55, 56 e 60, ebbero una razione uguale a quella dei precedenti per quanto riguardava i mangimi grossolani ed il livello energetico totale, mentre se ne discostava per la composizione dei concentrati.

TABELLA I. - Età e peso vivo al 16.III.1958

Gruppo A ad alimentazione tradizionale			Gruppo B ad alimentazione razionale		
n. di matricola	Età mesi	Peso vivo kg	n. di matricola	Età mesi	Peso vivo kg
57	9	359,750	55	9	380,100
59	7 1/2	275,400	56	7 1/2	285,300
58	7	301,600	60	6 1/2	255,000
Media . . .	8	312,250	Media . . .	7 1/2	306,800

All'inizio dell'esperimento i foraggi erano rappresentati da erbaio di favino (87 %) e avena (13 %), paglia, e fieno di trigonella e moco (*Lathyrus cicera*) contenente il 12,62 % di protidi grezzi; la paglia veniva trinciata assieme all'erbaio in ragione del 9,3 %. I soggetti del gruppo A

TABELLA II. - Razionamento adottato all'inizio della prova
Gruppo A

Razione	n. 57			n. 59			n. 58		
	kg	U. F.	protidi digeribili g	kg	U. F.	protidi digeribili g	kg	U. F.	protidi digeribili g
Erbaio di avena e favino	18,1	1,89	402	15,4	1,61	342	15,4	1,61	342
Paglia di frumento	1,9	0,39	10	1,6	0,33	8	1,6	0,33	8
Fieno di trigonella e moco	3,0	1,20	210	3,0	1,20	210	3,0	1,20	210
Orzo bollito *	2,0	2,00	132	1,5	1,50	99	1,5	1,50	99
Totali . . .		5,48	754		4,64	659		4,64	659

Gruppo B

Razione	n. 55			n. 56			n. 60		
	kg	U. F.	protidi digeribili g	kg	U. F.	protidi digeribili g	kg	U. F.	protidi digeribili g
Erbaio di avena e favino	18,1	1,89	402	15,4	1,61	342	15,4	1,61	342
Paglia di frumento	1,9	0,39	10	1,6	0,33	8	1,6	0,33	8
Fieno di trigonella e moco	3,0	1,20	210	3,0	1,20	210	3,0	1,20	210
Miscela di concentrati	2,0	1,96	235	1,5	1,47	177	1,5	1,47	177
Vitamina A			18.000			18.000			18.000
Vitamina D ₃			4.500			45.500			4.500
Totali . . .		5,44	857		4,61	737		4,61	737

* Pesato prima della bollitura.

(controllo) riceveranno, come concentrato, orzo bollito; i soggetti del gruppo *B* una miscela così costituita:

	%	u. scand.	protidi digeribili g
orzo	50	50	3.300
farina d'estrazione di cocco	20	20	4.000
favino	17	17	3.757
mais	10	11	710
carbonato di Ca	1,3	—	—
fosfato bicalcico	1,0	—	—
sale pastorizio	0,7	—	—
	100,0	98	11.767

Nella formulazione della miscela è stato seguito il criterio di scegliere i costituenti fra i mangimi prodotti nell'azienda o comunque facilmente reperibili sul mercato locale. In considerazione della scarsa luminosità della stalla e del fatto che gli animali non vengono mai portati all'aperto per tutta la durata dell'ingrassamento, si è ritenuto opportuno aggiungere alla razione dei soggetti del gruppo *B* un'integrativo vitaminico *) a base di vit. A e D. La composizione ed il valore nutritivo della razione sono riportati nella tabella II.

Nel corso della prova, come è riassunto nella Tabella III, i foraggi freschi sono stati variati a seconda delle disponibilità aziendali; il fieno invece è sempre rimasto lo stesso. La paglia è stata eliminata dalla razione a partire dall'1-V-1958.

TABELLA III. - Foraggi utilizzati durante l'esperimento

Periodo	Qualità dei foraggi
Dal 16. III al 24. IV. 1958	Erbaio di favino e avena
Dal 25. IV al 24. V. 1958	Erbaio di trifoglio incarnato
Dal 25. V al 25. VI. 1958	Erbaio di trifoglio alessandrino
Dal 26. VI al 16. IX. 1958	Erbaio di sorgo

Il quantitativo sia di foraggi freschi che di concentrati è stato progressivamente aumentato per far fronte alle crescenti esigenze degli animali in accrescimento, sempre tenendo come base la pratica ordinaria della zona.

* ADIZOO Farmitalia.

Nella Tabella IV sono riportati i razionamenti successivi per i soggetti nn. 57 e 55, di maggiore età e più pesanti, da una parte, e per i soggetti nn. 59, 58 e 56, 60 dall'altra.

TABELLA IV. - Razionamenti successivi

a) Soggetti nn. 57 e 55

Periodi	nn. 57 e 55			n. 57		n. 55
	Erbaio + paglia	Erbaio	Fieno	Orzo	Mais	Miscela di concentrati
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Dal 16.III al 5.IV.1958 . .	20		3	2		2
Dal 6.IV al 30.IV.1958 . .	20		3	3		3
Dal 1.V al 14.V.1958 . .		25	3	3		3
Dal 15.V al 19.V.1958 . .		25	3	3	0,9	4
Dal 20.V al 24.V.1958 . .		25	3	2	1,8	4
Dal 25.V al 29.V.1958 . .		25	3	1	2,7	4
Dal 30.V al 25.VI.1958 . .		25	3	—	3,6	4
Dal 26.VI al 7.VII.1958 .		25	3	—	4,5	5

b) Soggetti nn. 59, 58, 56, 60

Periodi	nn. 59, 58, 56, 60			n. 59, 58		56, 60
	Erbaio + paglia	Erbaio	Fieno	Orzo	Mais	Miscela di concentrati
	kg	kg	gk	kg	kg	kg
Dal 16.III al 5.IV.1958 .	17		3	1,5		1,5
Dal 6.IV al 30.IV.1958 .	17		3	2,5		2,5
Dal 1.V al 29.V.1958 .		20	3	2,5		2,5
Dal 30.V al 25.VI.1958		20	3	3		3
Dal 26.VI al 20.VII.1958		20	3	4		4
Dal 21.VII al 25.VII.1958		20	3	3	0,9	4
Dal 26.VII al 30.VII.1958		20	3	2	1,8	4
Dal 31.VII al 4.VIII.1958		20	3	1	2,7	4
Dal 5.VIII al 30.VIII.1958		20	3		3,6	4
Dal 31.VIII al 16.IX.1958 .		25	3		4,5	5

L'integrativo vitaminico è sempre stato aggiunto, per tutta la durata dell'esperimento, ai soggetti del gruppo B.

Lo stato di salute si è mantenuto soddisfacente per tutti gli animali, tranne che per il n. 59, colpito da bronchite con frequenti ricadute.

TABELLA V. - Variazioni ponderali

Data del controllo	Gruppo A (ad alimentazione tradizionale)							
	n. 57		n. 59		n. 58		Tutto il gruppo	
	Peso	Incremento giornaliero	Peso	Incremento giornaliero	Peso	Incremento giornaliero	Peso	Incremento giornaliero
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
16. III	359,750		275,400		301,600		312,250	
26. III	373,150	1,340	285,950	1,055	313,800	1,220	324,300	1,200
5. IV	388,000	1,485	295,900	0,995	326,800	1,300	336,900	1,200
15. IV	402,000	1,400	307,000	1,110	342,000	1,520	350,333	1,300
25. IV	410,000	0,800	315,000	0,800	359,000	1,700	361,333	1,100
5. V	433,000	2,300	315,000	0,000	372,000	1,300	373,333	1,200
15. V	443,000	1,000	329,000	1,400	372,000	0,000	381,333	0,800
25. V	446,000	2,300	341,000	1,200	395,000	2,300	400,666	1,900
4. VI	486,600	2,060	350,600	0,960	415,100	2,010	417,433	1,600
14. VI	510,800	2,420	370,400	1,980	430,800	1,570	437,333	1,900
24. VI	521,200	1,040	384,200	1,380	439,200	0,840	448,200	1,000
4. VII	534,000	1,280	396,400	1,220	450,400	1,120	460,267	1,200
14. VII			404,800	0,840	460,200	0,980	432,500	—
24. VII			410,000	0,520	471,600	1,140	440,800	0,800
3. VIII			421,000	1,100	486,000	1,410	453,500	1,200
13. VIII			427,200	0,620	512,200	2,620	469,700	1,600
23. VIII			431,000	0,380	520,000	0,780	475,500	0,500
2. IX			449,000	1,800	539,400	1,940	494,200	1,800
12. IX			470,000	2,100	548,000	0,860	509,000	1,400

3. - Risultati

L'esperimento, iniziato il 16 marzo 1958, si è concluso il 7 luglio 1958 per i soggetti nn. 57 e 55 ed il 16 settembre per i rimanenti 4. Il controllo del peso venne effettuato ogni 10 giorni ed i dati relativi sono riportati nella tabella V.

I residui vennero pesati 2 volte al giorno, dopo la foraggiatura della mattina e della sera. Nella tabella VI sono riportati i consumi individuali complessivi dei diversi mangimi. Il calcolo del valore alimentare è stato eseguito sulla base delle tavole Kellner, secondo lo schema seguente:

durante l'esperimento

Gruppo A (ad alimentazione razionale)							
n. 55		n. 56		n. 60		Tutto il gruppo	
Peso	Incre- mento giorna- liero	Peso	Incre- mento giorna- liero	Peso	Incre- mento giorna- liero	Peso	Incre- mento giorna- liero
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
80,100		285,300		255,000		306,800	
24,000	1,390	298,100	1,280	265,000	1,000	319,033	1,223
26,700	1,270	311,800	1,370	277,800	1,280	332,100	1,307
24,000	1,730	325,000	1,320	293,000	1,520	347,333	1,523
40,000	1,600	345,000	2,000	306,000	1,300	363,666	1,633
57,000	1,700	352,000	0,700	326,000	2,000	378,333	1,467
56,000	0,900	371,000	1,900	337,000	1,100	391,333	1,300
75,000	0,900	370,000	— 0,100	350,000	1,300	398,333	0,700
80,800	2,580	406,200	3,620	372,800	2,280	426,600	2,827
32,800	3,200	428,600	2,240	387,600	1,480	449,666	2,307
38,400	0,560	437,200	0,860	398,200	1,060	457,933	0,827
57,000	1,860	448,000	1,080	420,200	2,200	475,067	1,713
		457,200	0,920	425,200	0,500	441,200	—
		468,000	1,080	435,000	0,980	451,500	1,030
		490,000	2,200	453,000	1,800	471,500	2,000
		500,500	1,050	475,200	2,220	487,850	1,635
		512,400	1,190	498,200	2,300	505,300	1,475
		525,200	1,280	513,000	1,480	519,100	1,380
		545,000	1,980	527,000	1,400	536,000	1,690

	kg per U. F.	protidi digeribili %
Fieno di trigonella e moco . . .	2,5	7,0
Paglia	4,9	0,5
Erbaio di favino e avena	9,5	2,2
Erbaio di trifoglio incarnato . .	7,8	2,1
Erbaio di trifoglio alessandrino .	7,8	2,1
Erbaio di sorgo (s. s. 18 %) . . .	10,7	9,0
Orzo	1	6,6
Mais	0,9	7,1
Miscela di concentrati	1,02	11,8

TABELLA VI. - Consumo mangimi

Gruppo A (ad alimentazione tradizionale)

Razione	n. 57 (16.III-3.VII.1958)			n. 59 (16.III-II.IX.1958)			n. 58 (16.III-II.IX.1958)		
	kg	U. scand.	protidi digeribili kg	kg	U. scand.	protidi digeribili kg	kg	U. scand.	protidi digeribili kg
Fieno	276,6	110,6	19,362	457,2	182,9	32,004	454,2	181,7	31,794
Paglia	81,1	16,6	0,406	65,3	13,3	0,326	64,3	13,1	0,322
Erbaio di favino e avena	640,5	67,4	14,091	532,7	56,1	11,719	534,6	56,3	11,761
Erbaio di trifoglio incarnato	613,3	78,6	12,879	473,7	60,7	9,948	443,5	56,9	9,314
Erbaio di trifoglio alessandrino	710,6	91,1	14,923	550,9	70,6	11,569	549,9	70,5	11,548
Erbaio di sorgo	178,8	16,7	1,788	1.425,5	133,2	14,255	1.424,5	133,1	14,245
Orzo	189,0	189,0	12,474	377,5	377,5	24,915	377,5	377,5	24,915
Mais	160,2	178,0	11,374	174,0	194,0	12,397	174,0	194,0	12,397
Totali		748,0	87,297		1.088,3	117,132		1.083,1	116,296

Gruppo B (ad alimentazione razionale)

Razione	n. 55 (16.III-3.VII.1958)			n. 56 (16.III-II.IX.1958)			n. 60 (16.III-II.IX.1958)		
	kg	U. scand.	protidi digeribili kg	kg	U. scand.	protidi digeribili kg	kg	U. scand.	protidi digeribili kg
Fieno	275,9	110,4	19,313	456,3	182,5	31,941	452,0	180,8	31,640
Paglia	73,7	15,0	0,369	61,9	12,6	0,310	52,6	10,7	0,263
Erbaio di favino e avena	615,6	64,8	13,543	521,1	54,9	11,464	491,1	51,7	10,804
Erbaio di trifoglio incarnato	593,0	76,0	12,453	465,0	59,6	9,765	436,7	56,0	9,171
Erbaio di trifoglio alessandrino	709,9	91,0	14,998	552,1	70,8	11,594	551,0	70,6	11,571
Erbaio di sorgo	179,8	16,8	1,798	1.424,3	133,1	14,243	1.421,7	132,9	14,217
Miscela di concentrati	367,0	359,8	43,396	571,5	560,3	67,437	565,5	554,4	66,729
Totali		733,8	105,090		1.073,8	146,754		1.057,1	144,395

Nella tabella VII sono riportati i dati relativi agli incrementi ponderali e al rendimento di trasformazione.

TABELLA VII. - Dati riassuntivi

Gruppo A (ad alimentazione tradizionale)

	n. 57 16.III-4.VII (gg. 110)	n. 59 16.III-12.IX (gg. 180)	n. 58 16.III-12.IX (gg. 180)	Medie
Peso vivo iniziale kg . . .	359,750	275,400	301,600	312,250
Peso vivo finale kg . . .	534,000	470,000	548,000	517,333
Incremento totale kg . .	174,250	194,600	246,400	205,083
Incremento medio giornaliero kg	1,584	1,081	1,369	1,309
U. Scand. per 1 kg d'incremento	4,29	5,59	4,40	4,76
Protidi digeribili per 1 kg d'incremento g . . .	501	602	472	525

Gruppo B (ad alimentazione razionale)

	n. 55 10.III-4.VII (gg. 110)	n. 56 16.III-12.IX (gg. 180)	n. 60 16.III-12.IX (gg. 180)	Medie
Peso vivo iniziale kg . .	380,100	285,300	255,000	306,800
Peso vivo finale kg . . .	557,000	545,000	527,000	543,000
Incremento totale kg . .	176,900	259,700	272,000	236,200
Incremento medio giornaliero kg	1,608	1,443	1,511	1,521
U. Scand. per 1 kg d'incremento	4,15	4,13	3,89	4,06
Protidi digeribili per 1 kg d'incremento g . . .	597	565	531	564

Come si vede, il gruppo ad alimentazione razionale ha realizzato, rispetto al controllo, un maggior incremento medio giornaliero di 199 g con un minor consumo, per ogni kg di incremento, di 0,7 U. scand.; è invece risultata inferiore l'utilizzazione dei protidi. Tenendo conto che i dati relativi al soggetto n. 59 sono probabilmente aberranti a causa del suo cattivo stato di salute, è sembrato opportuno non tenerne conto nella successiva elaborazione per la prova della significatività.

Si deve inoltre notare che una certa inesattezza deriva dal fatto che sono stati messi a confronto dati ottenuti in periodi sperimentali di lunghezza diversa. Infatti, essendo stato eliminato il n. 59, la lunghezza media

TABELLA VIII. - Significatività della differenza fra gli incrementi medi giornalieri

Gruppo A		Gruppo B	
Soggetti	Incrementi medi giornalieri kg	Soggetti	Incrementi medi giornaliero kg
n. 57	1,584	n. 55	1,608
n. 58	1,369	n. 56	1,443
		n. 60	1,511
$\bar{X}_A$	= 1,477	$\bar{X}_B$	= 1,521
$V_{\bar{X}_A}$	= 0,0115	$V_{\bar{X}_B}$	= 0,0023
$\bar{d} = 0,044$			
$v_{\bar{d}} = 0,0138$			
$s_{\bar{d}} = 0,1175$			
$t = \frac{0,044}{0,1175} = 0,375$			
$t_{[3]} \text{ per } P 0,05 = 3,182$			
$t_{[3]} \text{ per } P 0,7 = 0,424$			

TABELLA IX. - Significatività della differenza fra U. F./kg

Gruppo A		Gruppo B	
Soggetti	U. scand./kg	Soggetti	U. scand./kg
n. 57	4,29	n. 55	4,15
n. 58	4,40	n. 56	4,13
		n. 60	3,89
$\bar{X}_A$	= 4,345	$\bar{X}_B$	= 4,057
$V_{\bar{X}_A}$	= 0,0030	$V_{\bar{X}_B}$	= 0,0070
$d = 0,288$			
$v_{\bar{d}} = 0,010$			
$s_{\bar{d}} = 0,100$			
$t = \frac{0,288}{0,100} = 2,880$			
$t_{[3]} \text{ per } P 0,05 = 3,182$			
$t_{[3]} \text{ per } P 0,1 = 2,353$			

**TABELLA X. - Significatività della differenza fra
Protidi digeribili/kg**

Gruppo A		Gruppo B	
Soggetti	Protidi digeribili/kg	Soggetti	Protidi digeribili/kg
n. 57	501	n. 55	597
n. 58	472	n. 56	565
		n. 60	531
$\bar{X}_A$	= 486,50	$\bar{X}_B$	= 564,33
$V_{\bar{X}_A}$	= 210,25	$V_{\bar{X}_B}$	= 363,11
	$\bar{d}$ = 77,83		
	v_d = 573,36		
	s_d = 23,94		
	t = $\frac{77,83}{23,94} = 3,251$		
	$t_{[3]} \text{ per } P 0,05 = 3,182$		

dell'esperimento per i due soggetti del gruppo A è di giorni 145 mentre per i tre soggetti del gruppo B è di giorni 157.

I soggetti più vecchi, nn. 55 e 57, sono stati macellati il giorno 8-VII-1958 dopo un digiuno di 24 ore; gli altri quattro il giorno 16-IX-1958 dopo un digiuno di 12 ore. Nella tabella XI sono riportate le rese al macello per entrambi i gruppi.

TABELLA XI. - Resa al macello

Gruppo A		Gruppo B	
Soggetti	Resa %	Soggetti	Resa %
n. 57	58,7	n. 55	63,2
n. 59	57,5	n. 56	59,5
n. 58	58,5	n. 60	58,1
Media . . .	58,3	Media . . .	60,3

L'alta resa del n. 55 è da attribuire, almeno in parte, al fatto che da alcuni giorni prima della mattazione questo soggetto, per qualche disturbo, non aveva toccato quasi cibo. Tenendo conto inoltre del cattivo stato di salute del n. 59, non è possibile trarre da questi dati alcuna indicazione.

RIASSUNTO

Mettendo a confronto un tipo d'alimentazione tradizionale nell'ingrassamento dei vitelloni marchigiani con un altro che assicurava un maggior apporto proteico, vitaminico e minerale, si sono ottenuti i seguenti risultati: *a*) maggior incremento medio giornaliero del gruppo ad alimentazione razionale di g 44, non significativo ($P > 0,7$); *b*) migliore indice d'utilizzazione degli alimenti, essendo state necessarie 0,288 U. F. in meno per 1 kg d'incremento, debolmente significativo ($P < 0,1$); *c*) maggior consumo di 79 g di protidi grezzi digeribili per 1 kg d'incremento, significativo ($P < 0,05$). Nessuna conclusione si può trarre riguardo alla resa al macello.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE INTEGRATION TO SUPPLY TO FEEDS OF LOCAL PRODUCTION TO RENDER THEM MORE EFFICIENT IN FAT- TENING CATTLE. I.

By FRANCO MALOSSINI

Comparing a type of traditional feed used in fattening steers of the Marche breed with another which assured a greater protein, vitamin and mineral content, the following results were obtained: (1) greater mean daily increase in the group given rational feeding of 44 g: not significant ($P > 0.7$); (2) better feed efficiency, 0.288 U. F. less having been necessary for 1 kg increase: slightly significant ($P < 0.1$); (3) greater consumption of 79 g of raw digestible proteins per 1 kg increase: significant ($P < 0.05$). No conclusion can be drawn from the slaughter yield.

**ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA**

1960, n. s., vol. XIV, n. 2

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

GIOVANNI CERESA

**SULLA RICERCA DEL GLUCOSIO COMMERCIALE
NEI MOSTI E NEI VINI**

È nota l'importanza che assume il valore del peso specifico di un mosto e quello conseguente dell'estratto e del contenuto zuccherino ai fini della valutazione commerciale del prodotto. Esso è in relazione al contenuto di sostanze disciolte o disperse nel mosto; il suo valore di solito compreso fra 1,050 e 1,080 è prevalentemente determinato dalla concentrazione zuccherino del mosto.

Per i mosti italiani il tenore in zuccheri è normalmente compreso fra il 16 % e il 24 %; in annate sfavorevoli tale valore scende al 12-14 % mentre in zone del Mezzogiorno si riscontrano non raramente mosti con il 30-32 % di zuccheri ed anche più (1), il tutto espresso come zucchero invertito.

Una delle frodi che spesso vengono perpetrate per aumentare il grado alcoolico dei vini consiste nell'aggiunta di glucosio commerciale al mosto prima della fermentazione.

Il glucosio commerciale contiene fino al 40-45 % di destrine, il 38-42 % di glucosio e dal 15 al 18 % di acqua e, pertanto, la sua ricerca si basa essenzialmente sul riconoscimento dei prodotti di reversione e delle destrine.

Per la ricerca della destrina si usano generalmente tre metodi: a) metodo di ricerca al liquido del Fehling, valevole solo per i vini secchi (2); b) metodo cromatico all'ossido di mercurio giallo, valevole per i soli vini rossi (3); c) metodo cromatico all'albumine d'uovo, valevole per qualsiasi tipo di vino (3). Questi metodi sono però molto laboriosi e pertanto abbiamo ritenuto interessante adottare per questa ricerca la cromatografia su carta, molto più rapida e di maggiore sensibilità.

Numerosi lavori sono stati già effettuati sul riconoscimento e la determinazione delle destrine per via cromatografica, fra i quali il metodo

di Wiley (4), e più recentemente i lavori di J. de Clerck e G. Van Roey (5, 6), A. Vercillo (7), H. Rüggeberg (8), H. Dörner (9) e J. Vollaïre-Salva (10).

Tali metodi portano quasi tutti ad una determinazione quantitativa delle destrine.

Per la ricerca qualitativa abbiamo studiato i metodi di separazione e rivelamento esposti da E. Malyoth (11), Tamötsu Adachi (12), L. Acker, W. Diemar e D. Pfeil (13), S. Goldschmidt e H. Burkert (14) e K. Täufel e K. Müller (15).

Si tratta di lavori eseguiti su glucosio commerciale e su glucosio delle raffinerie mentre mancano lavori del genere sui mosti e sui vini.

La soluzione più usata come eluente nei citati lavori è costituita da n-butanolo-acido acetico-acqua e le macchie vengono rivelate con ossalato di anilina per gli zuccheri e con soluzione diluita iodio-jodurata per le destrine vere.

Nel presente lavoro si è preferito usare come eluente la soluzione di Dendonder (16) costituita da n-butanolo, etanolo, acqua = 4 : 1,1 : 1,9. Gli zuccheri e i prodotti di reversione vengono rivelati con ftalato di p-anisidina (1,23 g di p-anisidina si sciolgono in 100 cc di alcool etilico fino a soluzione, quindi si aggiungono 1,66 g di acido ftalico).

PARTE SPERIMENTALE

La tecnica che abbiamo studiato per il riconoscimento del glucosio commerciale è quella cromatografica circolare. La carta Whatman n. 1 venne tagliata in un disco di 36 cm di diametro; le gocce vennero deposte su un arco di cerchio a 1-2 cm dal centro di efflusso dell'eluente (n. BuOH : EtOH : H₂O = 4 : 1,1 : 1,9).

Dopo 24 ore il foglio venne tolto e asciugato all'aria per mezz'ora. Si spruzzò poi il rivelatore costituito da ftalato di p-anisidina uniformemente. Il foglio venne definitivamente asciugato in stufa a 90-100° C per 30 minuti.

I prodotti di retrogradazione delle destrine contenuti nel glucosio commerciale vengono in tal modo rivelati come archi di cerchio susseguenti, di colorazione bruna; l'arco più esterno corrisponde al d-glucosio; quelli più interni a maltosio, isomaltosio, maltotriosio e triglucosidi (panosio?), ecc., fino alle vere destrine che non vengono rivelate col reattivo usato ma con una soluzione 0,005 NJ₂-KJ (15, 17).

In tal modo se nel mosto è avvenuta l'addizione di glucosio commerciale (« industrial glucose », « stärke Zucker ») è possibile rivelarla in maniera senz'altro sicura (cfr. le figg 1 e 2).

Per la determinazione del glucosio commerciale nel mosto è stato studiato questo procedimento. Secondo il metodo di precipitazione

con alcool a 90° descritto da G. V. Villavecchia (2), si sciolgono non solo il glucosio e fruttosio nell'alcool a detta concentrazione, ma anche una piccola parte di di- e trisaccaridi presenti eventualmente per l'aggiunta di glucosio commerciale.

Il metodo migliore sarebbe quello di agire sul mosto tale e quale, ma, come è stato già accennato, qui abbiamo concentrazioni zuccherine piuttosto rilevanti (16-24 %); pertanto le cromatografie non risultano ben nette come dovrebbero.

Il metodo di Villavecchia è però sufficiente a far riconoscere la presenza delle vere destrine e di una certa quantità di di- e trisaccaridi insolubili o parzialmente insolubili nell'alcool a 90°.

10 cc di mosto vengono trattati con 30 cc di alcool a 90°; si lascia in riposo per alcune ore: si ha così la precipitazione delle destrine insieme con altri composti presenti nel mosto e insolubili in alcool (proteine).

Si centrifuga e si tratta il liquido limpido, ridotto a 10 cc, con altri 30 cc di alcool a 90°; se vi è precipitato si centrifuga nuovamente. Tale trattamento si ripete fino a quando non vi è più precipitazione.

Si lavano bene i precipitati con alcool a 90°; si riprende con 0,5-1,0 cc di acqua e si sottopone alla separazione cromatografica. Infine, per la determinazione del glucosio commerciale nel vino è stato studiato questo procedimento: poichè nel vino si hanno quantità in glucidi di gran lunga minori di quelle che si hanno nel mosto, la separazione e identificazione si possono effettuare direttamente sul vino tal quale senza la precedente precipitazione con alcool o con altri metodi (3).

Tutt'al più, se occorre, si deve concentrare il vino: di solito 100 cc di vino si portano a 10 cc e su questo si opera la separazione ed identificazione delle destrine.

Per la determinazione del glucosio commerciale nei vermouth, vini chinati, ecc. occorre procedere come nel caso del mosto.

I limiti di sensibilità con questo metodo variano da 2-3 g per litro di destrine nel caso di mosto, vermouth, ecc.; il che corrisponde a 5,0-7,5 g/litro di glucosio commerciale.

Nel caso invece di vini, per qualsiasi tipo di vino il metodo è sensibile fino a 0,1-0,3 g di destrine per litro, corrispondenti a 0,25-0,75 g di glucosio commerciale per litro di vino.

Nella fig. 3 sono riportate le separazioni cromatografiche effettuate su un campione di vino tale e quale, sullo stesso vino dopo aggiunta di 1,99 g di glucosio commerciale per litro, corrispondenti a g 0,8 di destrine per litro senza previa riduzione del volume del vino.

Nella fig. 4 sono riportate le separazioni cromatografiche su quattro differenti campioni di vino, tre rossi e uno bianco contenenti 0,3 g di destrine/litro dopo aver concentrato il campione fino a 1/10 del volume iniziale.



FIG. 1. — Separazione cromatografica di due differenti tipi di glucosio commerciale (1 e 2).



FIG. 2. — Separazione cromatografica di due differenti tipi di zucchero di amido (Starke Zucker) (1 e 2).



FIG. 3. — 1) Glucosio commerciale.
2) Vino senza aggiunta di glucosio commerciale.
3) Vino addizionato di gl, 1,99 di glucosio commerciale per litro.
4) Glucosio.
5) Fruttosio.
6) Maltosio.
7) Arabinosio.
8) Xilosio.



FIG. 4. — Separazione cromatografica di quattro differenti campioni di vino, contenenti 0,3 g di destrine per litro.

CONCLUSIONI

Col metodo cromatografico proposto si svelano sicuramente gli zuccheri presenti nelle destrine. Si evitano gli inconvenienti dei metodi sin qui usati e principalmente l'alterazione delle sostanze insolubili in alcool (pentosani, ecc.) ad opera dell'idrolisi acida e che darebbero origine, secondo Casale (2, 18), a zuccheri riduttori.

Infine col metodo cromatografico riportato la prova dell'avvenuta frode può essere presentata senz'altro come testimonianza, in quanto le macchie sono abbastanza stabili. Il fatto poi che la sensibilità del metodo sia maggiore di quella dei metodi sin qui usati è un'altra più probante ragione a che il metodo sia preso in giusta considerazione.

BIBLIOGRAFIA

- (1) TARANTOLA, C., CAMPISI, C., BOTTINI, E., ed EMANUELE, E. *Industrie agrarie*. Torino, U.T.E.T., 1954.
- (2) VILLAVECCHIA, G. V. *Trattato di chimica analitica applicata*. 3^a ediz. Milano, Hoepli, 1950, vol. II, p. 275.
- (3) BUCCI, F. *Rend. Ist. San. Pubbl.*, Roma, 1940, 3, 87.
- (4) McINTOSH, J. G. *The technology of sugars*. London, Scott-Greenwood, 1916.
- (5) DE CLERCK J., et VAN ROEY, G. *Bull. Assoc. Anciens Etud. Brass. Univ. Louvain*, 1948, 44, 105-24.
- (6) *Ibidem*, 1950, 46, 109-15.
- (7) VERCILLO, A. *Ann. Chim. Applicata*, 1949, 39, 72-6.
- (8) RÜGGEBERG, H. *Mikrochemie. Mikrochim. Acta*, 1951, 36/37, 916-20.
- (9) DÖRNER, H. *Chem. Zentr.*, 1951, I, 2096.
- (10) VOLLAIRE-SALVA, J. *Mitt. Lebensm. Hyg.*, 1955, 46; 58-66.
- (11) MALYOTH, E. *Naturwissenschaften*, 1951, 38, 478.
- (12) TAMOTSU ADACHI, J. *Fermentation Technol.*, 1955, 33, 76-9.
- (13) ACKER, L., DIEMAR, W., u. PFEIL, D. *Die Stärke*, 1954, 6, 241-6.
- (14) GOLDSCHMIDT, S., u. BURKERT, H. *Z. Physiol. Chem.*, 1955, 300, 188-200.
- (15) TÄUFEL, K., u. MÜLLER, K. *Z. Lebensm. Untersch. u. - Forsch.*, 1956, 103, 272-84.
- (16) DENDONDER, R. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, Paris, 1952, 34, 144.
Idem. Bull. Soc. Chim. Fr., 1952, 19, 874.
- (17) MYRBÄCK, K. *Arkiv Kemi*, 1954, 7, 53-9.
- (18) CASALE, L. *Staz. Sper. Agr. Ital.*, 1925, vol. LVIII, p. 183.

RIASSUNTO

Si descrive un metodo basato sulla determinazione del glucosio commerciale nei vini e mosti. Come fase mobile si usa la soluzione di Dendonder ($n\text{BuOH}:\text{EtOH}:\text{H}_2\text{O} = 4,0:1,1:1,9$) nel procedimento cromatografico circolare. I prodotti di reversione e gli zuccheri riducenti sono rivelati con ftalato di p-anisidina.

SUMMARY

ON THE RESEARCH OF INDUSTRIAL GLUCOSE IN MUSTS AND WINES

By GIOVANNI CERESA

A method based on determination of industrial glucose in wines and musts is described. The Dendonder mixture ($n\text{BuOH}:\text{EtOH}:\text{H}_2\text{O} = 4,0:1,1:1,9$) serves as the mobile solvent in the circular chromatograph procedure discussed. The reversion products and reducing sugars are coloured with phthalic acid- p-anisidine.

GIUSEPPE PIERI

PROVE DI LOTTA CONTRO LA *BOTRYTIS CINEREA* DELL'UVA

I danni che la *Botrytis cinerea* determina su diversi vitigni a grappolo compatto, specialmente negli ambienti settentrionali e dopo le prime piogge di settembre, hanno sempre posto all'ordine del giorno il problema della lotta contro questa ampelopatia.

Ora però, con la diffusione assunta dagli anticrittogamici acuprici nella lotta antiperonosporica, detto problema è divenuto ancora più grave, e ciò sia per la mancata azione antioidica esercitata dai nuovi prodotti impiegati in sostituzione della poltiglia bordolese, per cui l'uva, più facilmente colpita dall'oidio è maggiormente soggetta alle successive infezioni della *Botrytis*, e fors'anche perchè la buccia degli acini sembra risultare, nelle viti difese con i nuovi acuprici, un po' più sottile che non nelle viti difese con la poltiglia bordolese.

Queste constatazioni, che non rappresentano affatto una novità, ci hanno portato a studiare l'efficacia di alcuni anticrittogamici ad azione diretta contro la *B. cinerea*.

In base ai risultati conseguiti nel corso di alcune prove preliminari effettuate durante il 1957, nella campagna viticola 1958 si affrontò così una più vasta sperimentazione, di cui si dà notizia nella presente nota.

All'uopo ci si avvalse della cortese collaborazione offertaci dall'azienda agraria « Le Grave del Cellina », ubicata a S. Quirino (Udine).

Quale premessa alla sperimentazione di cui si tratta, si ritiene opportuno fare un quadro generale delle condizioni meteorologiche e patologiche verificatesi nella zona di S. Quirino nel corso delle prove, allo scopo di poter meglio valutare i risultati conseguiti, in relazione all'intensità della malattia.

L'andamento stagionale, come si può constatare dalla tabella I, non è stato favorevole allo sviluppo della peronospora, mentre ha favorito il

TABELLA I. - Dati meteorologici

Giorno	Aprile		Pioggia mm	Maggio		Pioggia mm	Giugno		Pioggia mm
	Temperatura			Temperatura			Temperatura		
	Mass.	Min.		Mass.	Min.		Mass.	Min.	
1	—	—	—	20,7	5,7	—	28,3	12,5	—
2	—	—	—	23,8	11,8	—	30,3	12,8	—
3	—	—	—	22,8	7,7	—	29,3	14,0	—
4	—	—	—	22,2	10,5	—	28,4	16,8	0,2
5	—	—	—	22,2	12,2	—	25,3	14,0	0,7
6	—	—	—	21,8	12,4	—	26,0	14,0	—
7	—	—	—	23,6	14,6	—	26,8	15,0	2,2
8	—	—	—	25,5	13,4	—	27,0	15,7	—
9	—	—	—	25,0	14,5	—	29,0	15,2	—
10	—	—	—	25,6	16,0	—	18,2	16,6	31,4
11	—	—	—	28,2	14,0	—	21,0	15,0	9,4
12	—	—	—	28,9	14,5	—	22,6	15,0	0,8
13	—	—	—	27,0	15,8	—	24,3	13,2	1,7
14	—	—	—	30,0	13,9	—	24,1	12,0	—
15	—	—	—	28,0	17,8	7,0	25,0	15,1	—
16	—	—	—	21,4	12,8	17,6	26,8	12,2	—
17	—	—	—	23,0	11,3	9,3	27,7	14,1	—
18	—	—	—	22,9	8,6	—	27,3	12,5	—
19	—	—	—	26,2	10,6	—	28,0	16,0	—
20	18,3	3,8	—	26,8	13,5	—	27,0	18,0	—
21	19,7	5,7	—	28,0	15,7	—	24,0	17,5	4,3
22	18,4	9,0	—	22,7	16,4	4,5	23,4	16,7	18,7
23	14,3	8,2	5,9	25,5	15,2	2,8	25,3	15,2	—
24	18,5	4,2	—	26,6	15,4	—	23,7	17,3	10,1
25	19,0	6,0	—	25,8	15,4	—	25,2	13,6	—
26	19,5	8,3	—	27,6	15,6	—	24,7	12,8	6,0
27	15,9	9,0	—	29,0	16,5	—	18,2	15,6	75,3
28	16,0	6,8	2,2	28,1	19,0	20,0	22,2	13,0	—
29	19,4	4,0	—	27,8	13,5	—	26,0	13,1	—
inizio delle prove									
30	21,0	4,8	—	25,0	14,7	0,7	27,0	17,2	—
31	—	—	—	27,8	14,0	—	—	—	—

campagna viticola 1958

Luglio		Pioggia mm	Agosto		Pioggia mm	Settembre		Pioggia mm	Ottobre		Pioggia mm
Temperatura			Temperatura			Temperatura			Temperatura		
Mass.	Min.		Mass.	Min.		Mass.	Min.		Mass.	Min.	
8	16,8	—	34,1	21,8	—	26,7	16,7	2,6	20,4	14,5	48,2
7	16,8	2,6	33,8	21,6	—	27,4	14,6	—	22,2	16,8	0,6
6	16,0	28,0	31,8	21,8	0,6	28,0	14,4	0,7	23,0	11,5	—
6	13,8	—	26,2	17,7	4,9	24,4	15,3	—	22,3	13,1	—
4	11,9	—	26,7	15,2	—	25,6	11,7	—	19,2	15,2	24,2
8	15,0	—	27,2	14,5	—	26,7	11,8	—	20,9	14,4	0,6
4	14,8	—	23,4	15,3	15,1	28,8	12,1	—	19,8	14,5	4,4
6	17,7	—	27,1	13,2	—	28,7	13,0	—	20,1	15,0	4,0
7	18,8	—	28,5	15,2	—	27,4	14,3	—	21,9	12,9	—
6	16,8	—	30,3	17,3	—	26,4	14,9	47,5	23,0	12,4	—
0	16,8	—	30,8	18,2	—	24,8	13,8	—	23,1	13,0	0,4
6	16,5	—	30,0	20,0	7,1	22,4	13,7	—	21,0	17,2	4,1
9	17,6	—	27,4	16,1	—	23,9	14,3	—	17,7	15,0	27,5
6	18,0	—	28,6	14,4	—	24,7	11,8	—	17,3	8,0	—
0	20,1	—	29,0	15,2	—	26,1	11,7	—	—	—	—
fine delle prove											
0	19,3	—	30,3	17,0	—	26,0	12,7	—	—	—	—
1	17,9	18,2	30,8	17,0	—	24,8	14,9	0,1	—	—	—
6	16,7	—	31,5	17,3	—	22,6	17,7	1,3	—	—	—
2	16,2	—	31,0	18,9	—	24,7	15,6	—	—	—	—
2	16,1	27,1	26,0	20,6	1,0	25,0	14,8	—	—	—	—
2	16,3	—	25,0	16,6	0,1	24,9	17,5	—	—	—	—
7	18,4	20,2	26,0	16,1	11,9	22,0	17,7	25,0	—	—	—
5	14,8	3,1	26,0	12,1	—	23,0	10,9	—	—	—	—
5	16,3	1,0	26,0	14,5	2,1	22,8	11,2	—	—	—	—
0	16,1	—	27,8	14,8	—	23,1	11,2	—	—	—	—
2	17,5	—	24,5	16,7	1,0	21,3	15,2	—	—	—	—
5	15,6	—	26,6	12,6	—	21,5	10,1	—	—	—	—
7	18,8	—	27,7	15,1	—	20,8	8,9	—	—	—	—
2	19,5	—	27,7	15,4	—	19,6	12,9	—	—	—	—
1	20,6	—	26,7	17,8	—	20,4	10,3	—	—	—	—
7	21,8	—	27,7	15,7	—	—	—	—	—	—	—

manifestarsi dell'oidio, che si è presentato con attacchi di una certa intensità, tanto da richiedere 8 trattamenti antioidici.

Nei primi giorni di settembre si sono inoltre manifestati sensibili danni per tignole, in precedenza non combattute.

Il marciume dell'uva, causato sostanzialmente dagli attacchi di oidio e di tignole e favorito dalle piogge cadute nella prima decade di settembre, si è verificato peraltro in misura modesta fino alla metà del mese. periodo in cui le uve dei vitigni (a frutto bianco) prescelti per le prove vennero vendemmiate, perchè mature.

Le infezioni avute hanno tuttavia permesso egualmente di esprimere un primo giudizio sull'azione contro la *Botrytis* dei prodotti in prova.

La sperimentazione ha interessato due vigneti: uno di « Malvasia istriana » e l'altro di « Tocai friulano » entrambi di 5 anni di età, innestati su « Kober 5 BB », allevati a Sylvoz bilaterale, costituiti da 75 filari ciascuno, di 26 viti per filare (sesto $3,33 \times 2,5$) ed ubicati in pianura, su terreno molto ciotoloso, asciutto.

I due vitigni prescelti vanno normalmente soggetti ad attacchi di *B. cinerea*.

Le prove sono state eseguite con il metodo dei blocchi, con tre ripetizioni. Ogni ripetizione comprendeva una tesi di 26 viti (1 filare).

Al controllo, che è servito per la valutazione dell'azione contro la *Botrytis* dei singoli prodotti e per la determinazione dell'intensità degli attacchi di marciume, si sono lasciate ugualmente tre tesi non trattate, con lo stesso numero di viti.

I prodotti antibotrytis in prova, fornitici dalla ditta Riedel de-Häen A. G. di Seelze/Hannover (Germania), sono stati i seguenti:

S-971. — Prodotto organico a base di Ziram e di un derivato dell'ossichinolina. Polvere secca adesiva, impiegata pre-inumidita o su piante umide per rugiada nel quantitativo di kg 40 per ettaro.

T-001. — Prodotto organico a base di Ziram e di un derivato dell'ossichinolina. Si differenzia dal precedente unicamente per una maggiore percentuale di principi attivi. Polvere secca adesiva, impiegata pre-inumidita o su piante umide per rugiada nel quantitativo di kg 40 per ettaro.

T-002. — Prodotto organico a base di un fungicida chimicamente affine al Captano e di un derivato dell'ossichinolina. Polvere secca adesiva, impiegata pre-inumidita o su piante umide per rugiada nel quantitativo di kg 40 per ettaro.

I trattamenti, iniziati nel mese di maggio, sono stati effettuati alle date riportate nella tabella II.

La sperimentazione di ogni prodotto è stata condotta secondo gli schemi che figurano nelle tabelle III, IV, V e VI, nelle quali sono anche riassunti i risultati ottenuti.

TABELLA II. - Date di esecuzione dei trattamenti contro la *Botrytis cinerea*

Tesi	Data dei trattamenti	
	S-971	T-001. T-002
1° Gruppo di prove		
Nessun trattamento (controllo)	—	—
Trattamenti iniziati prima della fioritura	30. V-16. VI-10. VII-20. VIII-3. IX	30. V-16. VI-10. VII-20. VIII-3. IX
Trattamenti iniziati alla fioritura	16. VI-10. VII-20. VIII-3. IX	16. VI-10. VII-20. VIII-3. IX
Trattamenti iniziati quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	10. VII-20. VIII-3. IX	10. VII-20. VIII-3. IX
Trattamenti iniziati all'invaia tua	20. VIII-3. IX	20. VIII-3. IX
Trattamenti avanti la maturazione	3. IX	3. IX
2° Gruppo di prove		
Nessun trattamento (controllo)	—	—
Trattamento prima della fioritura	30. V	30. V
Trattamento alla fioritura	16. VI	16. VI
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	10. VII	10. VII
Trattamento all'invaia tua	20. VIII	20. VIII
Trattamento avanti la maturazione	3. IX	3. IX
3° Gruppo di prove		
Nessun trattamento (controllo)	—	—
Trattamento alla fioritura e quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	16. VI-10. VII	16. VI-10. VII
Trattamenti alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello ed all'invaia tua	16. VI-10. VII-20. VIII	16. VI-10. VII-20. VIII
Trattamenti alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello, all'invaia tua ed avanti la maturazione	16. VI-10. VII-20. VIII-3. IX	16. VI-10. VII-20. VIII-3. IX

* Trattamento eseguito con qualche giorno di ritardo per mancanza del prodotto.

TABELLA III. - Risultati conseguiti nelle prove di lotta contro la *Botrytis cinerea*, eseguite con prodotto "S-971" sulla "Malvasia istriana"

Tesi	Numero del tratta- menti	Numero complessivo dei grappoli colpiti dalla <i>Botrytis cin-</i> <i>rea</i> nella tesi di prova	Percentuale del prodotto danneggiato dalla <i>Botrytis</i> nella tesi di prova *	Numero complessivo di grappoli colpiti dalla <i>Botrytis</i> , suddiviso secondo l'entità del danno, espresso in quarti				
				1/4	2/4	3/4	4/4	
1° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1949	354	9,20	140	104	71	39
Trattamenti iniziati prima della fioritura	5	1150	100	5,56	27	22	19	32
Trattamenti iniziati alla fioritura	4	1076	56	3,65	9	11	18	18
Trattamenti iniziati quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	3	1245	35	2,21	4	5	8	18
Trattamenti iniziati all'invaiaura	2	1090	30	2,15	2	5	10	13
Trattamento alla maturazione	1	956	35	2,06	9	8	6	12
2° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1949	354	9,20	140	104	71	39
Trattamento prima della fioritura	1	1232	183	7,85	77	38	38	30
Trattamento alla fioritura	1	1178	103	4,88	42	20	16	25
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	1	632	62	4,43	35	12	7	8
Trattamento all'invaiaura	1	552	45	3,71	23	10	9	5
Trattamento alla maturazione	1	689	49	2,83	28	13	3	5
3° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1949	354	9,20	140	104	71	39
Trattamento alla fioritura e quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	2	660	58	4,28	27	21	4	8
Trattamento alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello ed all'invaiaura	3	790	65	3,41	38	15	8	4
Trattamento alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello, all'invaiaura ed avanti la maturazione	4	982	57	2,49	29	18	7	3

* Calcolata con la formula di Stachelin e Terrier.

* Calcolata con la formula di Stachelin e Terrier.

TABELLA IV. - Risultati conseguiti nelle prove di lotta contro la *Botrytis cinerea* eseguite con il prodotto "S-971" sul "Tocai friulano"

Tesi	Numero dei tratta- menti	Numero complessivo dei grappoli della tesi di prova	Numero complessivo dei grappoli colpiti dalla <i>Botrytis cinerea</i> nella tesi di prova	Percentuale del prodotto danneggiato dalla <i>Botrytis</i> nella tesi di prova *	Numero complessivo di grappoli colpiti dalla <i>Botrytis</i> , suddiviso secondo l'entità del danno, espresso in quarti			
					1/4	2/4	3/4	4/4
1° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1755	150	3,96	70	45	22	13
Trattamenti iniziati prima della fioritura	5	970	93	3,86	50	33	6	4
Trattamenti iniziati alla fioritura	4	780	78	3,88	45	25	6	2
Trattamenti iniziati quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	3	957	68	3,62	35	10	16	7
Trattamenti iniziati all'invaiaura	2	1023	63	2,61	37	11	12	3
Trattamento alla maturazione	1	919	45	2,55	16	13	12	4
2° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1755	150	3,96	70	45	22	13
Trattamento prima della fioritura	1	1178	120	4,18	58	49	11	2
Trattamento alla fioritura	1	1064	114	3,83	81	21	8	4
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	1	635	47	3,74	20	12	9	6
Trattamento all'invaiaura	1	555	32	2,79	10	7	12	3
Trattamento alla maturazione	1	460	27	2,66	14	6	5	2
3° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1755	150	3,96	70	45	22	13
Trattamento alla fioritura e quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	2	458	38	3,76	18	12	5	3
Trattamento alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello ed all'invaiaura	3	415	21	2,40	9	7	3	2
Trattamento alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello, all'invaiaura ed avanti la maturazione	4	378	25	2,44	18	4	1	2

* Calcolata con la formula di Staehelin e Terrier.

* Calcolata con la formula di Staehelin e Terrier.

TABELLA V. - Risultati conseguiti nelle prove di lotta contro la *Botrytis cinerea* eseguite con il prodotto "T-001" sul "Tocai friulano"

Tesi	Numero dei trattamenti	Numero complessivo dei grappoli della tesi di prova	Numero complessivo dei grappoli colpiti dalla <i>Botrytis cinerea</i> nella tesi di prova	Percentuale del prodotto danneggiato dalla <i>Botrytis</i> nella tesi di prova	Numero complessivo di grappoli colpiti dalla <i>Botrytis</i> , suddiviso secondo l'entità del danno espresso in quarti			
					1/4	2/4	3/4	4/4
1° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	983	78	4,01	32	21	16	9
Trattamenti iniziati prima della fioritura	5	1026	70	3,07	32	26	6	6
Trattamenti iniziati alla fioritura	4	967	62	3,02	30	16	9	7
Trattamenti iniziati quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	3	1202	68	2,87	25	24	11	8
Trattamenti iniziati all'invaiaura	2	1020	48	2,27	21	15	6	6
Trattamento alla maturazione	1	1043	59	2,85	20	23	11	5
2° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	983	78	4,01	32	21	16	9
Trattamento prima della fioritura	1	1089	75	3,99	26	14	20	15
Trattamento alla fioritura	1	1335	125	3,61	75	32	10	8
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	1	1203	92	3,29	50	25	10	7
Trattamento all'invaiaura	1	1193	65	2,64	30	16	12	7
Trattamento alla maturazione	1	1069	62	2,41	39	10	8	5
3° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	983	78	4,01	32	21	16	9
Trattamento alla fioritura e quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	2	645	65	2,94	34	11	12	8
Trattamento alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello ed all'invaiaura	3	703	33	2,26	11	12	6	4
Trattamento alla fioritura, quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello, all'invaiaura ed avanti la maturazione	4	652	28	2,07	12	9	4	3

* Calcolata con la formula di Stachelin e Terrier.

TABELLA VI. - Risultati conseguiti nelle prove di lotta contro la *Botrytis cinerea*, eseguite con il prodotto "T-002" sul "Tocai friulano"

Tesi	Numero dei tratta- menti	Numero complessivo dei grappoli della tesi di prova	Numero complessivo dei grappoli colpiti dalla <i>Botrytis cine- rea</i> nella tesi di prova	Percentuale del prodotto danneggiato dalla <i>Botrytis</i> nella tesi di prova *	Numero complessivo di grappoli colpiti dalla <i>Botrytis</i> , suddiviso secondo l'entità del danno, espresso in quarti			
					1/4	2/4	3/4	4/4
1° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1646	116	4,56	43	10	15	48
Trattamenti iniziati quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	3	1244	68	2,85	29	13	17	9
Trattamenti iniziati all'inviatura	2	1127	47	1,97	24	11	5	7
Trattamenti avanti la maturazione	1	1102	52	1,95	32	10	6	4
3° gruppo di prove								
Nessun trattamento (controllo)	—	1646	116	4,65	43	10	15	48
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello	1	578	47	3,59	26	12	3	6
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello ed all'inviatura	2	539	29	2,18	16	7	3	2
Trattamento quando l'acino ha raggiunto la grandezza di un pisello, all'inviatura ed avanti la maturazione	3	489	18	1,99	6	6	3	3

* Calcolata con la formola di Stachelin e Terrier.

* Calcolata con la formula di Stachelin e Terrier.

Il numero degli interventi è variato da 1 a 5.

Alla vigilia della vendemmia, avvenuta in data 15 settembre, si è proceduto al conteggio dei grappoli colpiti dalla *B. cinerea*.

Da tale conteggio — che ha interessato circa 46.000 grappoli —, mediante l'applicazione della formula di Staehelin e Terrier* si è valutata l'efficacia di ciascun prodotto.

Discussione sui risultati

Dall'esame delle percentuali di danni rilevate nelle varie tesi, si è constatato che:

a) i tre prodotti in prova hanno presentato un'azione contro la *Botrytis* più evidente allorchè i trattamenti sono stati eseguiti al momento dell'invaiaitura e all'inizio della maturazione;

b) i trattamenti iniziati prima della fioritura, durante l'antesi o quando l'acino aveva raggiunto la grandezza di un pisello, non hanno presentato nessuna azione nei confronti della *B. cinerea*;

c) le uve delle tesi sottoposte ad un solo trattamento, eseguito in periodi diversi (prima o durante la fioritura o quando l'acino aveva raggiunto la grandezza di un pisello), hanno presentato una percentuale di danni per marciume superiore a quelle delle tesi protette all'invaiaitura o all'inizio della maturazione;

d) uguali considerazioni si possono fare allorchè i trattamenti, iniziati alla fioritura, sono stati sospesi quando l'acino aveva raggiunto la grandezza di un pisello o all'invaiaitura;

e) risultati positivi si sono avuti allorquando i trattamenti, iniziati alla fioritura, sono stati proseguiti fino all'inizio della maturazione;

f) il prodotto S-971 ha presentato un'azione più elevata contro la *B. cinerea* sul vitigno « Malvasia istriana » che sul « Tocai friulano ».

Infatti i danni, pari al 9,20 %, rilevati nelle tesi di controllo del primo vitigno, si sono ridotti al 2,15 % ed al 2,06 % nelle tesi dove i trat-

$$* P \% (\text{raccolto distrutto}) \text{ in } \% = \frac{\text{somma dei quarti distrutti}}{4 \times \text{totale grappoli esaminati}} \times 100$$

Esempio:

quarti	grappoli controllati	quarti distrutti
4/4	10	40
3/4	12	36
2/4	8	16
1/4	22	22
0	289	—
Totale . . .	341	114

$$P \% = \frac{114 \times 100}{4 \times 341} = 8,35 \%$$

tamenti vennero iniziati all'invaiaitura o all'inizio della maturazione. Nel « Tocai », invece i danni sono stati rispettivamente del 3,96-2,61 e 2,55 %;

g) il prodotto T-001, ugualmente valutato nel primo gruppo di prove, ha presentato, sul vitigno « Tocai friulano » nei confronti dell'S-971, una maggiore azione nella tesi in cui i trattamenti vennero iniziati all'invaiaitura;

h) il prodotto T-002, ugualmente sperimentato sul « Tocai friulano » e nello stesso gruppo di prove preso in considerazione per l'S-971 e per il T-001, ha mostrato di possedere, nei confronti di questi due ultimi anticrittogamici, una più elevata efficacia anti*Botrytis*.

CONCLUSIONI

Sebbene l'andamento stagionale verificatosi nel corso della sperimentazione non sia stato molto favorevole allo sviluppo della *B. cinerea* dell'uva, tuttavia le prove hanno messo in evidenza:

1) l'indubbia azione protettiva dei prodotti in esame, che si è manifestata in maniera superiore nell'anticrittogamico T-002;

2) che, contrariamente a quanto è stato supposto in precedenza, non è necessario (e neppure conveniente) adottare una lotta preventiva a lunga scadenza, mentre si delinea la possibilità di combattere la malattia con due unici trattamenti, o fors'anche con uno solo, da eseguirsi nell'ultimo periodo della maturazione dell'uva (rendendo con ciò attuabile l'applicazione pratica della lotta anti*Botrytis*);

3) che le prove eseguite nel 1958 con il prodotto S-971 hanno confermato i risultati ottenuti con il medesimo nel corso di alcune prove preliminari eseguite nella campagna viticola 1957.

Considerati i lusinghieri risultati conseguiti nelle prove di lotta contro la *B. cinerea* dell'uva, condotte nel corso delle campagne viticole 1957 e 1958, la Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano ha deciso di ripetere le prove, possibilmente su più vasta scala. Queste saranno imperniate sull'esecuzione dei due ultimi trattamenti (all'invaiaitura e all'inizio della maturazione), i quali hanno presentato una maggiore efficacia.

RIASSUNTO

L'A. illustra le prove di lotta contro la *Botrytis cinerea*, eseguite durante la campagna viticola 1958, con anticrittogamici organici.

Sebbene tali prove abbiano bisogno di conferma, i risultati conseguiti, in questo primo anno di sperimentazione, portano a ritenere che il marciume grigio potrà essere combattuto mediante uno o due interventi, eseguiti rispettivamente poco prima della raccolta, o, meglio ancora, uno all'invasatura e l'altro circa 2 settimane prima della raccolta.

SUMMARY

CONTROL TESTS AGAINST *BOTRYTIS CINEREA* OF THE GRAPE

By GIUSEPPE PIERI

The author describes control tests against *Botrytis cinerea* carried out with organic fungicides in 1958.

Though these tests require confirmation, the results obtained in this first year of experimentation lead to the conclusion that the grey mould can be controlled by one or two treatments made a little before the harvest or, better still, one at the darkening and the other about two weeks before the harvest.

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
BARI
E
OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
GENOVA

GIUSEPPE MARTELLI, ORLANDO CASILLI e GIOVANNI BINAGHI

**CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA
DEL PUNTERUOLO DELLE SPIGHE O BARITICHIO
DEL FRUMENTO (*BARYTYCHIUS AVULSUS* FAUST,
COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) E DEI RELATIVI
MEZZI DI LOTTA**

L'insetto che costituisce argomento della presente nota fu notato, per la prima volta, negli anni che seguirono immediatamente l'ultimo conflitto mondiale, da alcuni agricoltori dell'agro di Biccari (Foggia), e più precisamente della contrada « Impicci », dove avevano soggiornato, durante il 1944 e 1945, truppe alleate. È localmente opinione comune che l'introduzione del parassita sia da attribuire al traffico, aereo e con altri mezzi, di cereali e diversi prodotti vegetali che le truppe avevano con altri territori, dove l'insetto è presente (Nord-Africa). Sebbene l'ipotesi appaia, per alcuni aspetti, moderatamente attendibile, potrebbe essere definitivamente accettabile se si tiene conto della possibilità che abbiano fatto oggetto d'importazione spighe o cariossidi di frumento immature ed infestate o zolle di terreno con qualche larva matura o pupa.

I danni del Curculionide in discorso sembra siano stati segnalati all'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Foggia nella estate del 1955, ma ufficialmente ne fu data notizia ad uno di noi (Martelli) da parte del direttore dell'Unione provinciale degli Agricoltori di Foggia nel corso di una conversazione telefonica in data 20 maggio 1956. Contemporaneamente, da parte dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Foggia*,

* Al capo di quell'Ispettorato, dott. G. Vitrani, ed al suo collaboratore dott. A. Pompa dobbiamo viva gratitudine per l'assistenza prodigatoci nel corso dei numerosi sopralluoghi e delle prove di lotta.

ne fu data comunicazione all'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Bari diretto da uno di noi (Martelli) che dispose affinché il dipendente funzionario tecnico, dott. A. De Robertis, compisse un sopralluogo per identificare la specie e far conoscere l'entità dei danni e l'estensione dell'infestazione. Il predetto tecnico eseguì la visita il 6 giugno 1956, catturò qualche esemplare dell'insetto ed espose in una sua relazione informativa di aver accertato che i sensibili danni ai campi di frumento dell'agro di Biccari e di Lucera erano apportati da un Curculionide Apionino e, in seguito ad un ulteriore sopralluogo eseguito il 30 giugno, riferì che l'epicentro dell'infestazione pare fosse una zona di 2 ettari, in una valletta fra due poggi della masseria Impicci (Biccari). Dall'inchiesta condotta egli dedusse che i danni al frumento dovevano calcolarsi dal 10 al 40 % della produzione.

Essendo sembrata erronea la determinazione del Curculionide [anche qualche notizia etologica, nonchè riferimenti storici e bibliografici riferiti dal De Robertis sono risultati, ahimè, inesatti (1)] fu provveduto ad inviarne qualche esemplare ad uno di noi (Binaghi) che accertò trattarsi di un Curculionide della sottofamiglia *Calandrinae* e provvide a stabilirne la posizione sistematica così come sarà appresso specificato.

Lo studio dell'insetto e dei relativi mezzi di lotta fu pertanto condotto come segue: al Binaghi si deve lo studio e la estensione della parte sistematica; al Casilli lo studio della parte etologica e le applicazioni di lotta; al Martelli la direzione delle osservazioni e delle operazioni relative alle prove di lotta, il controllo e il coordinamento dei diversi elementi.

Posizione sistematica dell'insetto

Per quanto si riferisce alla posizione sistematica dell'insetto in questione, attraverso le indagini e i confronti debitamente compiuti sulla scorta dell'abbondante materiale presente nelle collezioni genovesi, conservate sia presso il Museo Civico di Storia Naturale di Genova che presso la sede della Società Entomologica Italiana, e grazie soprattutto al consenso avuto dalla signora Gabriella Solari di accedere ed esaminare il materiale pertinente a questo gruppo facente parte della collezione del compianto dott. Ferdinando, valoroso specialista nello studio dei Curculionidi, è stato possibile accertare che gli esemplari in discussione vanno riferiti al *Barytychius avulsus* Faust.

Si tratta di specie poco nota in Italia, ma che riveste un importante interesse agrario per i danni che può arrecare alle cariossidi di frumento in spiga verde, analogamente a quanto è stato riscontrato in Tunisia, dove detta entità è notevolmente diffusa, assumendo in particolari annate un carattere infestante come testimoniano i lavori di Pagliano e Séguéla (2). Ciò pertanto, nel preciso intento di rendere facilmente riconoscibile

la specie e chiarire alcune inesattezze che figurano nella letteratura, abbiamo ritenuto opportuno tratteggiare in questa sede l'aspetto tassonomico e corologico della questione, cercando di riassumere in un'unica nota tutti i dati che ci è stato possibile radunare.

Il *Barytychius avulsus* è stato descritto dal Faust nel 1885 nelle « Berlin. Ent. Zeitschr. » (XXIX, p. 237), in base ad alcuni esemplari provenienti dall'Algeria (Tlemcen e Constantina). Esso venne in origine iscritto al genere *Pachytychius* ed incluso fra le specie pertinenti al sottogenere *Styphlotychius*. A seguito di successive revisioni critiche del genere, la specie venne assegnata al genere *Barytychius*, posizione che mantiene tuttora e che trova giustificazione per le notevoli affinità morfologiche che lo avvicinano ai *Baryt. hordei* Brull. e al *Baryt. squamosus* Gyll.

Questa specie, che sembrava essere vincolata all'Algeria ed alla Tunisia, venne successivamente anche raccolta in Sicilia ed il Porta nella sua « Fauna Coleopterorum Italica » (vol. V, p. 249) la cita di Caltanissetta iscrivendola, anziché ai *Barytychius*, ai *Pachytychius*, analogamente a quanto fu fatto da altri autori, portando evidentemente fuori strada chi intenda procedere alla determinazione di questo elemento faunistico. I reperti siciliani sono senz'altro accertati avendo trovato nelle collezioni Solari e A. e G. Fiori alcuni esemplari, sicuramente pertinenti a questa specie, provenienti da Agrigento e raccolti in varie riprese sia da A. Fiori che dal Burlini e dal Lomi durante i mesi di aprile e maggio degli anni 1912, 1934 e 1951.

La prima segnalazione scritta, relativa alla presenza di questa specie nell'Italia continentale, fu fatta nel 1957 da uno di noi (3) (4).

Chiave analitica per il riconoscimento di *Barytychius hordei*, *avulsus* e *squamosus*

1. Elitre di forma lungamente ovale, lati del primo terzo basale a decorso quasi parallelo, tibie delle zampe anteriori moderatamente lunghe, lunghe quanto la metà della larghezza del pronoto (fig. I, 1). Fallo lungamente tubolare, fortemente rastremato dalla base verso l'apice, base larga circa il doppio della massima larghezza del tratto apicale (fig. II, 1) 2.

— Elitre di forma brevemente ovale, lati del primo terzo basale moderatamente arcuati (figg. I, 2 e 3). Fallo tubolare, sensibilmente più breve, lievemente rastremato verso l'apice, solo un poco più largo alla base che all'apice (figg. II, 2 e 3) . . . 3.

2. Tegumenti di colore bruno. Pronoto fortemente trasverso, circa una volta e mezzo più largo che lungo, nettamente ellittico, molto convesso, un poco meno largo delle elitre, lateralmente provvisto di una evidente squamulazione disposta a raggiera. Scutello molto piccolo, depresso sul piano delle elitre, normalmente rivestito di piccole squamule biancastre. Elitre lunghe circa una volta ed un terzo la loro massima larghezza rivestite di squamette distribuite con orientamento antero-posteriore, lungo le interstrie, ad eccezione della prima e della sconda. Dette squamette sono di forma lungamente ellittica ed un poco più sottili e lunghe di quelle che ornano la superficie

laterale del pronoto. Tibie delle zampe anteriori provviste apicalmente, al margine interno, di un dente notevolmente più sviluppato che in *avulsus* e *squamosus*.

Lungh. mm 3,1-4 (rostro compreso). Fig. I, 1.

Corologia: loc. class. Grecia (Cipro, Siria). Esempolari esaminati: Mardin (Asia Minore) ex coll. Staudinger; isola Coo (Dodecanneso); Creta, legit Paganetti; Grecia ex coll. Staudinger; Monte Athos, Langasa-Göll e pianura di Aivalü (Macedonia) legit Schatzmayer; Levkas 25.V.1932 legit Beier. Cirenaica: Bengasi, Cirene e Fueihat legit Krüger. Si tratta di una specie propria alle terre del bacino del Mediterraneo orientale. Particolarmente interessante risulta la sua presenza in Cirenaica. La citazione della cattura di questa specie in Corsica è estremamente dubbia e giustamente il S. Claire Deville nel suo Catalogo dei Coleotteri di Francia la omette*.

(« Esp. Mor. », 1832, III, p. 246: Grecia, Cipro, Siria) *hordei* Brull.

3. Tegumenti di colore bruno-scuro, quasi neri. Pronoto trasverso, lievemente piriforme, circa una volta ed un terzo più largo che lungo, meno largo delle elitre e lungo quanto la metà della lunghezza delle elitre. Superficie lucida con punteggiatura spaziata ad eccezione di una stretta area longitudinale mediana; in tutti gli esemplari esaminati non è stata notata squamulazione disposta ai lati e visibile esaminando l'insetto dal dorso. Scutello piccolo ma nettamente distinto. Elitre di forma ovale, ma più larghe e tozze che in *squamosus*, con interstrie sensibilmente più convesse. Ad eccezione delle prime due interstrie le restanti sono ornate nel tratto basale di squamule biancastre disposte con andamento antero-posteriore; sulla terza tale allineamento si protende per circa i 2/3 della lunghezza dell'elitra, sulla 5ª si interrompe al primo terzo, mentre nelle restanti interstrie le squamule sono limitate ad un breve tratto basale. Dette squamule sono di forma largamente ellittica, molto più larghe che in *hordei* e solo di poco più larghe che in *squamosus*. Zampe robuste, tibie delle zampe anteriori lunghe, nettamente più lunghe della metà della maggiore larghezza del pronoto, tarsi notevolmente espansi, particolarmente il terzo visibile. Porzione tubolare del fallo (fig. II, 2) lunga solo poco più di 4 volte la sua maggiore larghezza, misurata alla base. Porzione apicale, vista di fronte più largamente ovale che in *squamosus*.

Lungh. mm 3,3-4,1 (rostro compreso). Fig. I, 2.

Corologia: loc. class. Algeria, Tlemcen e Costantina. Esempolari esaminati. Algeri (2 es. molto piccoli ex coll. Jekel), Costantina (Hénon) ex coll. De Vauloger; Tunisia ex coll. Merkl. Sicilia IV e V legit A. Fiori, Lomi e Burlini; Puglie Biccari (Foggia) 2.VI.1956. Citato dal Normand in l. c. per la Tunisia delle seguenti località: Hammam-Lif IV, Le Kef V, Tébourouk IV, sulle Graminacee, cereali, ecc.

(« Berl. Ent. Zeitsch. », 1885, XXIX, p. 237) *avulsus* Faust.

— Tegumenti di colore bruno. Pronoto trasverso, di forma largamente ovalare, una volta ed un terzo più largo che lungo e lungo un poco meno della metà della lunghezza delle elitre. Superficie lucida, finemente punteggiata ad eccezione di una stretta fascia longitudinale mediana, cosparsa ai lati di squamule disposte a raggera aventi forma

* A proposito di questa specie giova ricordare che il Normand nella sua « Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie » (*Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, tom. XXVIII, pp. 256, Alger, 1937), dice testualmente « Plages de Radés (Grosclaude), du Soussse. Ces exemplaires sont voisins de *B. hordei* Brull. mais s'en distinguent par leur coloration particulière: brun avec la tête noire et leur corselet sans étranglement antérieur ssp. *electus* nov. ».



FIG. I. — 1: *Barytychius hordei* Brull., maschio, Creta; 2: *Baryt. avulsus* Faust, femmina, Biccari (Foggia); *Baryt. squamosus* Gyll., maschio, S. Antioco (Sardegna). Originali, ingranditi circa 10 volte.

e dimensioni eguali a quelle distribuite sulle elitre. Scutello molto piccolo depresso sul piano delle elitre. Elitre di forma ovale, a lati nettamente arcuati anche nel primo terzo basale, lunghe circa una volta e un terzo la loro larghezza. Interstrie moderatamente convesse rivestite da squamule bianchicce ad eccezione del tratto compreso nei due terzi basali delle prime due. Dette squamule sono spaziate con allineamento anteroposteriore, di forma ellittica assai allungata e, negli esemplari in perfetto stato di conservazione, presumibilmente neosfarfallati, sono distribuite uniformemente su tutte le predette superfici. Zampe brevi, più brevi che nelle precedenti specie, tibie delle zampe anteriori proporzionalmente meno lunghe. Porzione tubolare del fallo (fig. II, 3), lunga 4 volte e due terzi la sua maggiore larghezza misurata alla base. Il fallo, visto di profilo, si presenta sensibilmente più arcuato che in *avulsus*.

Lungh. mm 2-2,8 (rosto compreso). Fig. I, 3.

Corologia: loc. class. Europa merid. Esemplari esaminati: Turchia ex coll. Merkl; Naxos (Cicliadi) legit Schatzmayer; Macedonia legit Schatzmayer; Corfù 31.III.1929 legit Beier. Italia: Toscana M. Argentaro 12.V.1907 legit Dodero; Lazio Rocca di Papa V.1929 legit Mancini, Roma IV.1891 legit Bonarelli V.1938 legit Cerruti e V.1945 legit Focarile, Acilia III.1933 legit Castellani, Civitavecchia VI.1926 legit A. Rossi; Puglia Lago Varano 21.V.1948 legit Binaghi; Gioia del Colle IV.1945 legit Focarile; Lucania M. Vulture VI.1944 legit Focarile; Calabria Catanzaro 14.V. 1950 legit Binaghi; Sicilia Messina legit Vitale, Ficuzza 28.IV.1906 legit Dodero, Caltagirone 1.V.1912 legit A. Fiori, Girgenti 8.V.1912 legit A. Fiori, Lago di Lentini 25.IV.1912 legit A. Fiori, Pachino V.1906 legit Dodero; Sardegna Sassari 15.IV.1902, Ploaghe 13.V.1892, Banari 9.V.1909, Alghero 16.IV.1902, Macomer 24.V.1900, Alà dei Sardi V.1907, Lula VI.1911, Laconi 15.V.1891, Cagliari 20.V.1910, Decimomannu

2.V.1902, Gonnese 5.IV.1912, Teulada 2.V.1912, S. Antioco 12.IV.1912 tutti raccolti da A. Doderò e F. Solari. — S. C. Deville lo cita della Corsica per Calvi e nel suo catalogo dei Coleotteri di Francia da la seguente distribuzione: Rég. médit., zone de l'olivier; pris en Gironde à Bègles, avril 1928 (Ch. Brion, teste Tempère). La specie è inoltre nota della Spagna Sierra de Uhagon Aranjuez, Madrid ex coll. Jekel, Malaga 4.V.1947 legit Cobos e del Portogallo Evora legit Schatzmayer e Cintra 14.IV.1950 legit Wittmer. Trattasi di un elemento diffuso nei territori dell'Europa meridionale comprendenti la Turchia, la Grecia, l'isola di Corfù, l'Italia centro-meridionale, la Francia meridionale, la Spagna ed il Portogallo.

(« Gen. Spec. Curc. », 1836, III, p. 418 - *Tychius*) *squamosus* Gyll.

ETOLOGIA

Comparsa in primavera

Il *Baryt. avulsus* fuoriesce allo stato adulto in primavera dal terreno dove aveva svernato. Le prime catture in pieno campo sono state da noi effettuate, nel 1958, il 17 aprile e, nel 1959, il 14 aprile. In Tunisia, nel 1928 e 1929 furono effettuate il 16 aprile. Si deve, peraltro, subito aggiungere che le sopradette date non indicano la prima comparsa dell'insetto in pieno campo: essa si verifica alquanto tempo prima, come è possibile accertare constatando le caratteristiche erosioni praticate dall'insetto sulle foglie a scopo nutriziale, e di cui sarà dettagliatamente trattato in seguito.

Dalla posizione e dalle condizioni delle suddette erosioni abbiamo giudicato, nell'uno e nell'altro anno, che i primi adulti erano emersi dal terreno alla fine del mese di marzo.

Secondo la nostra opinione, la comparsa degli adulti del baritichio è legata all'innalzarsi progressivo e costante della temperatura, ossia al succedersi sempre più frequente di giornate soleggiate e al conseguente riscaldarsi del terreno a profondità sempre crescenti. Pertanto, verosimilmente ha grande influenza anche la profondità alla quale l'insetto si trova interrato, essendo evidente che gli individui imbozzolati a minore profondità percepiscano l'aumento della temperatura prima di quelli siti più profondamente. Secondo gli autori francesi un ruolo molto importante nella comparsa primaverile del Baritichio è tenuto anche dal fattore pluviometrico.

Da quel che a noi risulta compaiono dapprima pochi individui, e soltanto dopo alquanti giorni fuoriesce la massa.

Il baritichio emerso dal terreno ricerca le piante nutrici, ne risale il culmo e si espone ai raggi diretti del sole soffermandosi preferibilmente sulla pagina superiore di una foglia bene esposta. Mutando le condizioni atmosferiche per il sopraggiungere di vento freddo o restando occultato il sole dalle nuvole il baritichio ridiscende e si nasconde nuovamente nel terreno sotto qualche zolla, qualche pietra o nelle screpolature naturali.

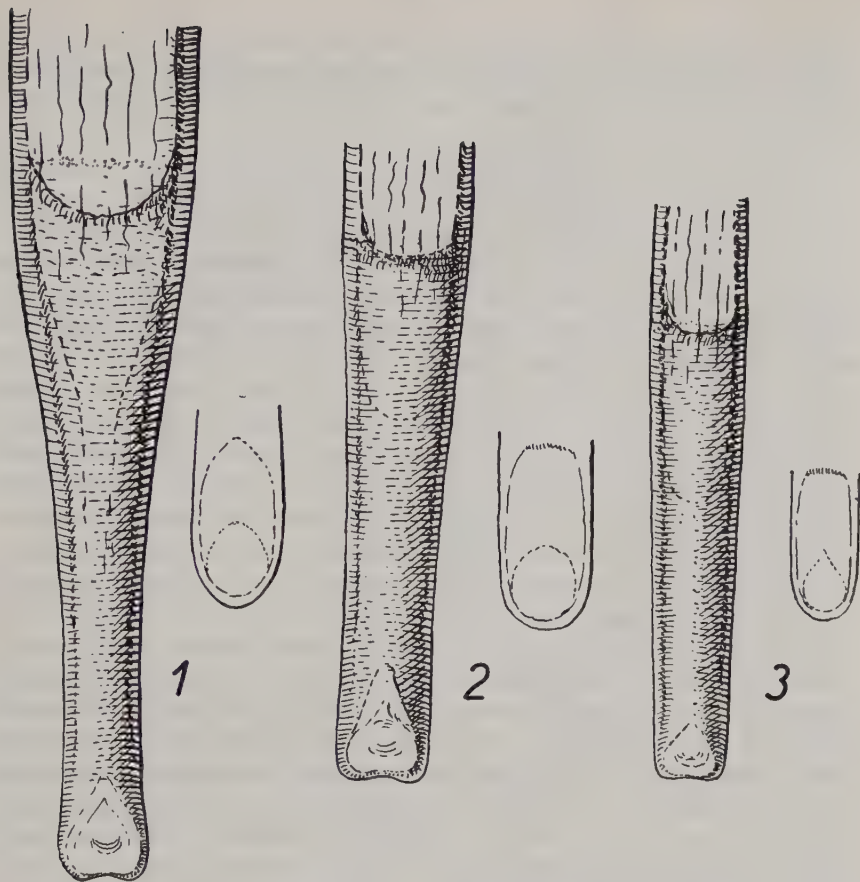


FIG. II. — 1: Fallo visto dal dorso e porzione apicale dello stesso di *Barytychius hordei* Brull., Creta; 2: idem di *Baryt. avulsus* Faust, Biccari (Foggia); 3: idem di *Baryt. squamosus* Gyll., S. Antioco (Sardegna).

In generale questo Coleottero è pigro, ma nelle giornate calde si mostra molto attivo. È anche dotato di organi di senso molto efficienti come si può constatare avvicinandosi e tentando di catturarlo. Se in tal caso non si agisce con celerità o con estrema prudenza ritrae le zampe e si lascia cadere al suolo rintanandosi.

Piante nutrici

Il *Baryt. avulsus* ha un regime dietetico strettamente specializzato (monofago). Allo stato adulto si nutre delle parti tenere dei culmi e delle foglie del frumento, nelle diverse specie e cultivars coltivate, tanto a cariosside dura, quanto turgida, quanto tenera (*Triticum* spp.). In allevamento artificiale e senza possibilità di scelta, abbiamo constatato che può

attaccare anche i culmi di orzo, ma non mai quelli dell'avena. Poichè l'adulto rode le glume per ovodeporre, è da ammettersi che si nutra anche di queste parti, come pure degli organi florali che talora si palesano danneggiati.

L'adulto può nutrirsi nello stesso giorno della comparsa in pieno campo qualora trovi a disposizione le piante nutrici, altrimenti è in grado resistere al digiuno per più giorni consecutivi intento alla ricerca del cibo.

Trovato il cereale idoneo alle sue esigenze alimentari il baritichio ne risale il culmo, si sofferma di preferenza all'ascella della foglia più alta e configge il rostro profondamente nel culmo, rodendo anche i teneri tessuti interni spesso costituiti da una o più foglie ancora avvolte su se stesse. L'incisione può essere ripetuta in punti diversi dello stesso culmo. In conseguenza del successivo evolversi della foglia che deve espandere completamente il suo lembo, si notano su quest'ultimo 2-4 sfioracchiature eguali con margini irregolari, affiancate, di forma allungata disposte con l'asse maggiore nello stesso senso delle nervature, di diametro diverso, talora appena pronunziate, talora estese per gran parte della larghezza del lembo (fig. 3). In certe foglie si notano 7-8 serie di erosioni corrispondenti ad altrettante introduzioni del rostro.

Conoscendo la velocità di accrescimento della foglia di una determinata cultivar di frumento nella fase vegetativa della « levata » che precede di poco la fase di « botticella », e cioè conoscendo il tempo che occorre affinchè la foglia espanda interamente il lembo e tenuto conto della posizione che le erosioni del baritichio occupano sulla foglia stessa, è possibile risalire all'epoca in cui esse sono state praticate e quindi, indirettamente, conoscere l'epoca della prima comparsa dell'insetto in campo. Il che tuttavia, vale soltanto nel caso in cui il baritichio, uscito dal terreno, trovi subito disponibili le piante nutrici.

In certi casi, non frequenti, a causa delle erosioni particolarmente estese, la foglia si piega bruscamente e assume la posizione con l'apice rivolto verso il suolo. Qualche foglia così rovinata ingiallisce precocemente e, comunque, resta più o meno profondamente disturbata nella sua funzione assimilatrice. Le foglie danneggiate per ogni culmo possono essere da 1 a 4: ciò dipende dalla intensità dell'attacco e dalla data di inizio, più o meno precoce, dell'attacco stesso. Tuttavia nella zona delle nostre osservazioni non tutti i culmi si mostravano con le foglie attaccate.

La larva si nutre della cariosside nella spiga. Ne sarà fatto più ampio cenno in seguito.

Migrazione

Quando il baritichio emerge dal terreno in primavera si presentano tre alternative: *a*) il campo è coltivato a grano; *b*) il campo è incolto (maggese); *c*) il campo è coltivato a coltura diversa dal grano (orzo, avena,

fava, ecc.). Nel primo caso non si presentano all'insetto problemi alimentari poichè ha l'immediata possibilità di risalire il primo culmo di grano che incontra e nutrirsi. Nella seconda e terza alternativa, essendo monofago, il baritichio deve emigrare per ricercare il cibo idoneo che, in qualche caso, può essere distante molte centinaia di metri e, per questo, non essendo fornito di ali atte al volo, si sposta camminando.

Durante le giornate calde e soleggiate il baritichio si muove agilmente mentre è piuttosto torpido nelle ore meno tiepide e addirittura sospende di camminare nelle giornate fredde, durante la notte, nel caso di pioggia o di forti venti freddi. Abbiamo avuto la sensazione che nel corso della migrazione seguisse una direzione predeterminata, coincidente con il campo di grano più prossimo, ma sito nella direzione opposta allo spirare del vento dominante; egli cioè cammina « contro vento ». Durante il percorso non aggira grossi ostacoli eventuali ma li supera, o tenta di superarli direttamente: così muretti, strade, prode erbose molto fitte sono affrontate senza esitazione. Esso tenta di superare persino eventuali pozzanghere o corsi di acqua ai cui margini o sulle cui prode si scorgono talora molti individui ammassati timorosi di tentare il guado, spesso impegolati nella fanghiglia. Abbiamo anche osservato che piccoli gruppi di individui, sotto la spinta di altri individui sopravvenienti a tergo, possono essere avviati verso l'acqua e qui essere trascinati anche da una lieve corrente. È peraltro frequente il trasporto di gruppi più numerosi di baritichi, dovuto all'improvviso aumento del volume di acqua del ruscello, come accade nel caso di qualche improvvisa pioggia. Non ci risulta, tuttavia fino ad ora, che ciò abbia contribuito a diffondere la infestazione in zone lontane dal focolaio attuale.

In conseguenza della migrazione proveniente dalle zone già cereali-cole, i campi coltivati a grano si presentano fortemente infestati lungo le zone marginali e sempre meno intensamente di mano in mano che si avvanza verso l'interno, ma la differenza del grado di infestazione è meno appariscente nei terreni « ringranati ».

Accoppiamento

L'accoppiamento può essere compiuto anche nei primi giorni successivi alla comparsa in pieno campo; tuttavia si notano frequentemente individui in copula a partire dal periodo in cui il grano è nella fase di « botticella » ossia la spiga sta per liberarsi dalla foglia che la inguaina. Le ore preferite per iniziare l'accoppiamento sono quelle calde. La durata dell'accoppiamento è considerevole. Indivdui in copula catturati e tenuti in tubo di vetro si sono accoppiati ripetutamente nel corso di 48 ore. Durante l'accoppiamento il maschio rimane sovrapposto alla femmina, congiunto per mezzo dell'organo copulatore.



FIG. III. — Foglie di frumento completamente distese, mostranti le erosioni praticate dal *Baryt. avulsus* quando erano accartocciate ed inguainate.

Ovodeposizione

Secondo osservazioni di Pagliano e Séguéla i frumenti precocissimi coltivati in Tunisia (Florence, Irakié), che fioriscono in marzo, quando gli adulti del baritichio non sono ancora comparsi sul campo, sfuggono del tutto alla infestazione. Nelle altre cultivars, tanto tenere quanto dure, la ovodeposizione può verificarsi prima, durante e dopo la spigatura a seconda della diversa precocità. Se l'ovodeposizione ha luogo prima della spigatura, la femmina pratica col rostro un foro sulla guaina che avvolge la spiga (la così detta « botticella »), raggiunge le glume di una spighetta

e, dopo essersi girata, depone l'uovo sulla parte carenata della gluma esterna. Gli stessi autori affermano che durante e dopo l'emissione della spiga, la femmina ricerca questa gluma e depone in media 2-3 uova, eccezionalmente 8-10, nella regione mediana della spiga.

Essi aggiungono che sui frumenti di media precocità (« Richelle », « Baroota-Wonder », « Mahon ») le ovodeposizioni sono numerose e le larvette schiudono quando le cariossidi sono lattescenti e perfettamente idonee a nutrirle. Nei frumenti duri, aristati, tardivi hanno luogo soltanto le ultime ovodeposizioni o quelle delle femmine ritardatarie, ma le larve hanno scarse probabilità di sopravvivere.

Le nostre osservazioni non sono state così particolareggiate come quelle dei colleghi francesi; comunque concordano soltanto per certi aspetti.

Vi è da premettere che nella zona delle nostre ricerche non esistono cultivars di frumento che fioriscano in epoca precedente alla comparsa del baritichio sul campo, nè cultivars tanto tardive da fiorire nell'epoca in cui il baritichio è scomparso o sta per scomparire, per cui non vi sono cultivars che sfuggano al suo attacco.

Abbiamo anche noi notato che qualche femmina può configgere il rostro nella botticella, ma non abbiamo osservato in particolare se l'introduzione era compiuta a solo scopo alimentare ovvero per la deposizione dell'uovo. Possiamo confermare che la tecnica dell'ovodeposizione si distingue in tre fasi: introduzione del rostro nella spighetta; estrazione del rostro e mezzo giro della femmina su se stessa; deposizione dell'uovo in fondo al foro praticato. Tuttavia ci è stato possibile osservare ripetutamente i particolari dell'ovodeposizione che, per quanto ci consta, viene effettuata senza preferenza circa la parte mediana, superiore o inferiore della spiga.

La femmina feconda portatasi sulla spiga configge il rostro nella gluma esterna, dove pratica un foro grossolanamente circolare; un foro di foggia diversa è praticato, invece, nella gluma interna. Questa, infatti, viene incisa mediante un foro di forma approssimativa di U coricata così che un piccolo lembo della gluma stessa, limitato da tre incisioni risulta mobile a guisa di una linguetta ovvero di uno sportello articolato su cardini.

Talora il rostro penetra a maggiore profondità, ed in tal caso possono risulterne rovinare le antere se la fecondazione non è ancora avvenuta. L'uovo viene introdotto in questo foro e resta confitto nella cavità della spighetta, al di sopra dell'ovario.

Nel corso delle nostre osservazioni non abbiamo notato che un uovo, o raramente due uova in una sola spighetta ed attribuiamo il forte divario con le osservazioni degli autori francesi, al fatto che probabilmente essi riferiscono rilievi effettuati in allevamenti artificiali. Nei nostri allevamenti di laboratorio le femmine hanno deposto anche sulle pareti di vetro dei tubi in cui erano rinchiusi.

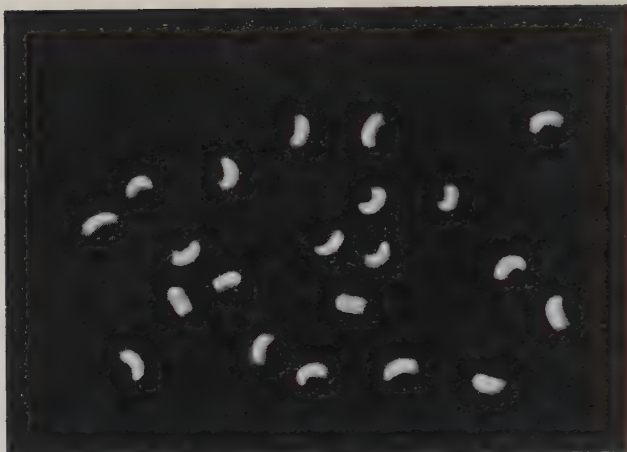


FIG. IV. — Larve mature del *Baryt. avulsus* raccolte sul terreno prima che si interrassero.

Incubazione e sviluppo

I dati da noi rilevati circa la durata dell'incubazione sono alquanto diversi da quelli rilevati in Tunisia. Infatti, mentre nelle nostre osservazioni è emerso che tra la deposizione dell'uovo e la schiusura intercorrono da 8 a 10 giorni, in Tunisia il periodo d'incubazione fu di 2-5 giorni.

La larva appena schiusa può trovarsi in uno dei seguenti tre casi: a) la cariosside non è formata (perchè gli organi fiorali furono rovinati o perchè la fase di ingrossamento dell'ovario non è iniziata); b) la cariosside si trova in fase di maturazione latteia più o meno avanzata; c) la cariosside è in fase di maturazione cerosa più o meno avanzata.

Nel primo caso la larva è destinata a perire; nel secondo caso le larve hanno tutte le probabilità di penetrare nella cariosside ormai prossima alla maturazione ma, di queste, rarissime sono quelle che possono completare il ciclo, dato il rapido indurimento della sostanza amilacea che in tali condizioni non si presta alla loro alimentazione.

Gli autori francesi descrivono (e disegnano) particolareggiatamente la maniera come penetra, perpendicolarmente o tangezialmente, la larva in un punto qualunque della parte carenata della cariosside. Essi accennano alla cicatrice, alla pigmentazione rossastra, all'avvallamento che si notano sulle cariossidi in cui è penetrata la larva. Le nostre osservazioni sulle cariossidi molto tenere ci consentono di affermare che la larva penetra perpendicolarmente, in prossimità dell'apice superiore del chicco.

La larva si nutre a spese del contenuto della cariosside fin da quando questa è ancora allo stato lattescente. È rispettata la zona corticale, e la

parte scavata a scopo alimentare viene a mano a mano rimpiazzata da rosime, cacherelli e spoglie larvali. Una larva di baritichio può svuotare quasi del tutto una cariosside. Ciò dipende dalle dimensioni di quest'ultima e dall'epoca in cui ha inizio l'attacco, essendo evidente che se il chicco viene attaccato quando è ancora agli inizi della formazione, esso non può raggiungere lo sviluppo massimo ma resta più piccolo, per cui è appena sufficiente a nutrire l'ospite. In certi casi l'ovodeposizione e la schiusura della larva si verificano in epoca così prematura rispetto all'ingrossamento dell'ovario che quest'ultimo viene distrutto ancora prima che la larva raggiunga il completo sviluppo. In tale circostanza, tanto la cariosside, quanto l'ospite sono destinati a perire non essendo in grado, la larva, di trasferirsi da una spighetta all'altra pur forando le glume di quella in cui nacque.

La durata del ciclo larvale è approssimativamente di 20-25 giorni. Quest'elemento è stato da noi tratto per induzione, isolando spighe su cui erano state notate femmine nell'atto di deporre e calcolando il tempo occorrente perchè le ultime larve abbandonassero le spighe stesse per impupare.

Ninfosi

La larva, compiuto il ciclo e divenuta matura, il che coincide nella grande maggioranza dei casi con la maturazione cerosa delle cariossidi, fora il chicco all'apice superiore e con opportuni movimenti si lascia cadere al suolo. Ciò accade durante le ore notturne, più frequentemente tra le ore 22 e le ore 2.

Secondo gli autori francesi la cariosside può essere forata dalla larva matura in un qualsiasi punto e, osservando i disegni che essi riportano, la larva praticherebbe un foro circolare sulla cariosside stessa e sulle glume della spighetta. Le nostre osservazioni non collimano esattamente con questi elementi poichè sulle cariossidi estratte a mano dalle spighe, in laboratorio, abbiamo sempre e soltanto osservato fori di uscita delle larve sull'apice superiore (opposto all'embrione). Nei grani trebbiati a macchina abbiamo più volte osservato cariossidi svuotate dalle larve del baritichio irregolarmente sforacchiate in uno o più punti, ma non sapremmo se attribuire tali fori ad erosioni delle larve stesse all'atto della fuoriuscita oppure se il periderma abbia ceduto in seguito a sollecitazioni meccaniche nel corso della trebbiatura. Erosioni irregolari (non circolari come si nota nel disegno sopra citato) si osservano qua e là, raramente su qualche gluma, ma sempre quando la cariosside sottostante è stata precocemente distrutta dalla larva oppure non si è affatto sviluppata. Riteniamo che il foro sia effettuato dalla larveta non matura che, avendo esaurito il cibo, abbia cercato di procurarsene altro uscendo fuori attraversando le glume.

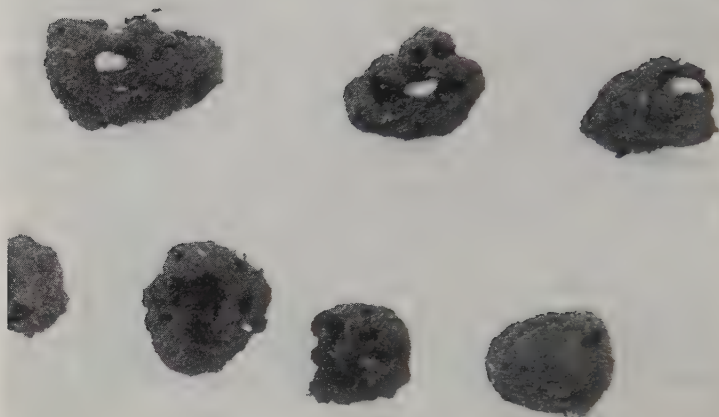


FIG. V. — Zollette di terreno con celle praticate dalle larve mature del *Baryt. avulsus*. Nelle tre zollette superiori è contenuta una larva matura.

Se per essere nata tardivamente qualche larva non riesce a completare il ciclo prima che la cariosside oltrepassi la fase della maturazione cerosa, e cioè prima che essa diventi asciutta, la larva stessa è destinata a perire non essendo in grado di nutrirsi della cariosside secca.

Avendo noi raccolto spighe con cariossidi prossime alla maturazione cerosa ed avendole tenute in laboratorio, abbiamo constatato, dopo una quindicina di giorni, che il chicco era rinsecchito e striminzito e che qualche cariosside conteneva una larva vivente di baritichio, sviluppata a metà circa delle dimensioni massime; tali larve non sono state in grado di completare il ciclo neppure quando, avendo immerse le spighe in acqua per qualche ora, i chicchi si sono rammolliti. Qualche larva, tuttavia è stata in grado di forare la cariosside e fuoriuscirne, ma non ha potuto impare, perchè non aveva compiuto il ciclo ed è perita.

Conservando, rispettivamente in un punto molto illuminato di una stanza del laboratorio ed in un punto scarsamente illuminato della stessa stanza, due gruppi di alcune centinaia di spighe infestate da numerose larve di baritichio prossime al termine del ciclo, abbiamo notato che la fuoriuscita di queste ultime dalle spighe può aver luogo anche nelle ore diurne, ma limitatamente dalle spighe tenute lontane dalla luce diretta.

La stessa prova è stata compiuta ponendo dalle ore 12 alle 20 un mazzo di spighe infestate in un punto riparato dalla luce diretta di una stanza del laboratorio e contemporaneamente ponendone un altro eguale, dentro un termostato, perfettamente al buio, alla temperatura di 34-35° C.

Abbiamo constatato che dalle spighe tenute in termostato le larve sono fuoriuscite soltanto nelle tarde ore della notte (dalle ore 24 in poi) mentre dalle spighe tenute in laboratorio parte delle larve ha iniziato la fuoriuscita durante le ore pomeridiane.

Infine la stessa prova è stata compiuta esponendo al sole, dalle ore 12 alle 19, due mazzi di spighe, di cui uno avvolto accuratamente in carta nera, in modo da occultare del tutto la luce, e l'altro senza alcuna protezione, esposto direttamente ai raggi luminosi; in nessuno dei due casi le larve sono uscite dalle cariossidi durante il giorno ma soltanto durante la notte: la fuoriuscita si è iniziata prima dalle spighe tenute libere (intorno alle ore 22) rispetto a quelle tenute avvolte in carta nera (verso le ore 24). Non troviamo una soddisfacente spiegazione al fenomeno.

Caduta al suolo, la larva matura si sposta mediante movimenti vermicolari in cerca del punto idoneo in cui approfondarsi: una fessura del terreno, la base di una zolletta, di un sasso, ecc. Qui, con movimenti anteroposteriori del capo, scava un cunicolo perpendicolare ed in breve scompare, immersa nel terreno. La velocità e la profondità dell'interramento variano con lo stato fisico del terreno. Nei terreni molto sciolti e umidi il baritichio, secondo i due autori francesi, può interrarsi anche a circa cm 50. Nella zona delle nostre ricerche, dove il terreno è siliceo-argilloso, le larve scendono alla profondità di circa 15 cm, fino a raggiungere la parte più compatta che generalmente non è smossa dagli attrezzi da lavoro.

In laboratorio, in terreni soffici ed inumiditi, le larve sono scese anche a profondità sensibilmente maggiori.

Ultimato lo scavo di approfondimento la larva con opportuni movimenti si costruisce una celletta piriforme la cui cavità misura approssimativamente 5 mm lungo il diametro longitudinale, mm 2 e mm 1 rispettivamente lungo i diametri trasversali massimo e minimo. Attorno a tali cellette si raggruma la terra per evidente emissione di liquido collante dall'interno della cella da parte della larva.

La trasformazione in pupa ha luogo in tali celle 3-5 settimane dopo l'interramento, e la trasformazione in adulto segue dopo altre 2-3 settimane. Abbiamo notato i primi adulti tanto nel 1958 quanto nel 1959 nella terza decade di luglio. Anche questa osservazione non concorda con quelle degli autori francesi secondo i quali la trasformazione in adulto avverrebbe nell'anno successivo all'impupamento per cui l'insetto svernerebbe allo stato di pupa.

Percentuali di infestazione

Non siamo in grado di precisare l'entità della infestazione nel suo complesso, variando essa in rapporto alla ubicazione dei campi infestati rispetto all'epicentro della infestazione (masseria Impicci), in rapporto alla



FIG. VI. — Cariossidi di frumento attaccate dal *Baryt. avulsus*.
Si noti come gran parte di esse è raggrinzita.

successione della coltura granaria ad altra coltura, in rapporto alle coltivars.

Qualche agricoltore afferma di aver subito danni che raggiungono il 70 % della produzione, ma noi riteniamo che la valutazione pecchi per eccesso e che, volendola accettare, debba essere riferita ad appezzamenti di non vasta estensione coltivati a frumento per due anni consecutivi.

La rotazione agraria, infatti, gioca un ruolo molto importante sull'entità della infestazione. Poichè il baritichio ha regime alimentare strettamente monofago, e cioè esclusivamente granivoro, la assenza delle piante nutrici nei terreni dove esso affiora al termine della diapausa invernale, costituisce condizione molto sfavorevole alla sua riproduzione. Esso, infatti, è costretto a percorrere camminando distanze più o meno lunghe per raggiungere i luoghi dove può assicurarsi alimento per sè e per la propria discendenza. Ne deriva che nei campi dove si effettua il « ringrano » le percentuali d'infestazione sono di gran lunga più elevate rispetto

ai campi siti lontani dalle zone dove la coltivazione granaria fu effettuata nell'anno precedente.

Nel 1959 ci è sembrato di scorgere una maggiore infestazione nelle cultivars più precoci rispetto a quelle più tardive, ma la impressione merita conferma ed ancora meno chiara è apparsa la preferenza data dal baritichio ai frumenti teneri rispetto a quelli duri.

È opinione comune tra gli agricoltori della zona che, delle due cultivars largamente coltivate, il « Bianchetta », tenero tardivo, sia maggiormente attaccato del « Senatore Cappelli », duro tardivo, e noi siamo in grado di confermare, in linea di massima, questa constatazione. Tuttavia ci è doveroso aggiungere che spesso il « Bianchetta » è coltivato come « ringrano » mentre il « Cappelli » succede al maggese o ad una coltura sarchiata, ond'è da ritenere che sull'intensità di attacco sia da considerare in questi casi non tanto la recettività della pianta coltivata quanto piuttosto la massa d'attacco del baritichio, maggiore evidentemente dove il frumento tenero è coltivato per il secondo anno sullo stesso terreno.

Ciclo annuale

Da quanto è stato esposto emerge che il *Baryt. avulsus* compie una sola generazione l'anno il cui ciclo, riassumendo le nostre osservazioni compiute nel 1958 e 1959, si svolge come segue:

- Comparsa dei primi adulti in campo: fine di marzo (se ne notano gli indizi sotto forma di erosioni sulle foglie);
- Maggiore frequenza degli adulti in campo: terza decade di aprile;
- Massima frequenza delle ovodeposizioni: metà di maggio;
- Fuoriuscita in massa delle larve dalle spighe: metà di giugno;
- Impupamento del massimo numero di larve: prima decade di luglio;
- Sfarfallamento dei primi adulti nelle celle: terza decade di luglio;
- Estivazione e ibernazione: nel terreno da fine luglio a fine marzo.

Metodi di lotta

Agronomici

Data la rigida monofagia del *Baryt. avulsus*, è agevole considerare con grande ottimismo la possibilità di combatterlo con un mezzo di lotta agronomico: la sospensione ovvero la sostituzione della coltura del fru-

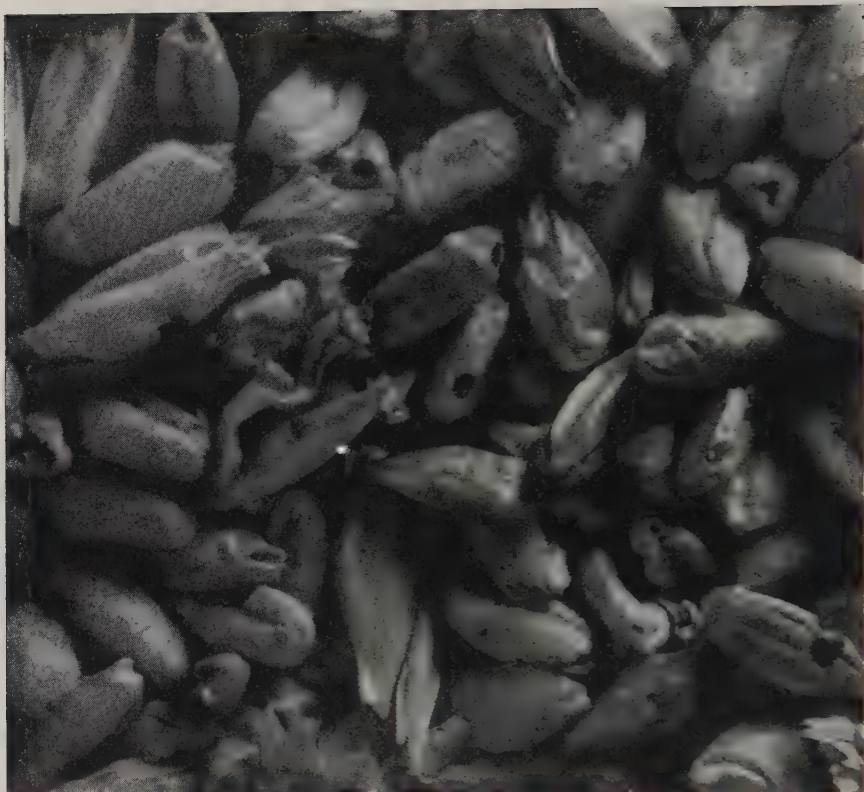


FIG. VII. — Un particolare, a maggiore ingrandimento, delle cariossidi attaccate dal *Baryt. avulsus*.

mento con un'altra qualunque coltura, ad esempio con quella dell'avena *. Basterebbe eseguire detta sostituzione durante un solo anno o, per estrema precauzione, durante due anni, per ottenere risultati molto concreti.

Un semplice accorgimento complementare, quale quello della soppressione delle eventuali piante di frumento anche in fase di spigatura, che dovessero nascere come impurezze della coltura d'avena, renderebbe ancora più sicuro e forse definitivo il successo contro questo insetto.

Altri metodi agronomici possono essere considerati, ma evidentemente con possibilità di successo meno apprezzabili. Così, compatibilmente con le condizioni ambientali, potrebbe essere studiata la possibilità di ricorrere a cultivar di frumento a fioritura e maturazione più tardive * in

* Data la possibilità, almeno in laboratorio, che il baritichio attacchi l'orzo, si preferirebbe escludere la sostituzione del frumento con questo cereale, per evitare il pericolo che una deviazione dell'istinto induca nel Curculionide un adattamento al nuovo regime alimentare.

modo da non far coincidere la comparsa della massa di attacco del baritichio con la delicata fase dell'ingrossamento della granello.

Inoltre, allo scopo di attirare gli adulti emigranti, potrebbe essere considerata l'opportunità di seminare con frumenti di media precocità fasce di terreno alla periferia degli appezzamenti che furono coltivati a frumento nell'anno precedente. Evidentemente tali piante dovrebbero essere poi asportate ed utilizzate (in silos o come alimento fresco del bestiame) prima della fuoriuscita delle larve dalle spighe.

Chimici

Contemporaneamente allo studio biologico del baritichio abbiamo condotto prove di lotta chimica volte ad accertare la sensibilità dell'insetto ai più economici insetticidi di sintesi e le possibilità pratiche di combatterlo con i medesimi.

Nel 1958 conducemmo innanzi tutto prove di laboratorio allo scopo di accertare la sensibilità del baritichio ai seguenti insetticidi del commercio sotto forma polverulenta: Clordano (Ottacloro) al 10 % di principio attivo; Eptacloro al 6 % di p. a.; Aldrin al 3 % e al 10 % di p. a.; Dieldrin al 3 % di p. a.; Isomero gamma al 2 % di p. a.

Su un foglio di carta furono posti 20 adulti del baritichio e subito dopo, non appena gli esemplari si sparsero in varie direzioni, furono spolverizzati lievemente in modo che fossero investiti da una leggera nube, con apposito soffietto a mano, con uno degli insetticidi sopra nominati. Immediatamente dopo tutti gli esemplari furono catturati delicatamente e conservati in provetta di vetro.

La medesima operazione fu compiuta, sempre su nuovi fogli di carta, con ciascuno degli insetticidi innanzi citati.

Dopo 24 ore furono esaminate le provette e fu constatato che tutte le polveri usate erano state efficaci sebbene in misura più o meno accentuata. Si ritenne di attribuire alla prova un valore di larga approssimazione dato che, oltre tutto, l'aver conservato dopo il trattamento gli insetti in provette chiuse non appariva un sistema del tutto indenne da critiche. Pertanto le prove furono condotte nuovamente tre giorni dopo con la medesima tecnica, ma i Curculionidi dopo la spolverizzazione furono conservati in vasi ricoperti con rete al fine di eliminare interferenza dovute all'ambiente chiuso. I risultati conseguiti in questa seconda prova confermarono quelli della prima prova.

Qualche giorno dopo, accresciutasi la massa d'attacco in pieno campo, fu condotta la sperimentazione parcellare impiegando gli stessi insetticidi adoperati in laboratorio e in più, il DDT al 5 % di p. a., il Parathion al

* Non si prende in considerazione la possibilità di colture granarie molto precoci in quanto non sono note per il clima italiano ancora cultivars così precoci da fiorire entro la metà del mese di marzo.

3 % di p. a., il Rogor al 3 % di p. a. (monometilammide dell'acido dimetil-ditiofosforilacetico), anche questi allo stato polverulento.

Sul campo prescelto furono delimitate 9 parcelle (una era testimonia) di circa m² 3.000 cadauna; esse erano separate da una fascia larga da 4 a 5 metri non sottoposta a trattamento. L'infestazione, secondo una valutazione collegiale eseguita da tre agronomi prima del parcellamento, era pressochè uniforme.

Lo spargimento delle polveri fu effettuato il 3 maggio a spaglio, con la mano, sia perchè nella zona mancavano idonee attrezzature e noi volevamo adeguarci alle possibilità locali, sia perchè questo sembrò il sistema più rapido e pratico. La quantità di polvere sparsa per ogni parcella fu di circa kg 10, corrispondenti a kg 30-35/ha indipendentemente dunque dalla percentuale di principio attivo.

I rilevamenti effettuati il giorno 6 maggio furono quanto mai confortanti e riprodussero, sostanzialmente, i risultati ottenuti in laboratorio e che furono altamente probatori per tutti i prodotti, tranne che per il DDT.

In particolare, nelle parcelle con Aldrin, Dieldrin, Clordano, Isomero gamma e Rogor non fu notato neppure un esemplare di baritichio sulle piante. Per terra ne giacevano molti morti e rinsecchiti. Nella parcella trattata con Parathion si notò un'impressionante generale defaunizzazione; oltre che il baritichio erano morti tutti gli Artropodi epigei e qualcuno ipogeo (formiche ed altri Imenotteri, Coleotteri, Microlepidotteri, Oniscidi ed altri Miriapodi, ecc.).

Nella parcella trattata con Eptacloro, pur non notando adulti del baritichio sulle spighe, se ne scorgeva qualcuno in terra ancora vivo, in supinazione.

Sulla base di queste prove ci fu possibile compilare un foglio a stampa (4) con le istruzioni tecniche per la lotta, che fu distribuito in centinaia di esemplari agli agricoltori interessati.

Incamminati su questa via, decidemmo di eseguire, nel 1959, altre prove riducendo a 4 gli insetticidi già sperimentati e impiegandoli a percentuali decrescenti di principio attivo allo scopo di identificare la sostanza più economica.

Furono così sperimentati l'Isomero gamma, l'Eptacloro, l'Aldrin, il Dieldrin e siccome era già nota dall'anno precedente la dose di tali prodotti che aveva dato soddisfacenti risultati, si partì da una dose immediatamente inferiore per scendere a dosi sempre più basse. In concreto furono adoperati polveri contenenti:

1) Isomero gamma all'1,5 %, all'1 %, allo 0,5 %; 2) Eptacloro al 5 %, al 2,5 % all'1,5 %; 3) Aldrin al 2 %, all'1,5 %, all'1 %; 4) Dieldrin al 2 %, all'1,5 %, all'1 %.

Furono prescelti due appezzamenti: uno coltivato a frumento della cv. « Senatore Cappelli » succeduto a maggese, ed uno coltivato con la

cv. « Bianchetta » succeduto a frumento duro (« ringrano »). Ogni appezzamento fu suddiviso in 13 parcelle, ciascuna di m² 1000, corrispondenti alle 12 tesi, oltre alla parcella testimone. Ogni tesi, pertanto, ebbe due ripetizioni.

Il trattamento fu eseguito il 12 maggio spargendo a mano kg 4 di polvere per parcella (corrispondenti a kg 40/ha).

L'operazione iniziata alle ore 10 fu ultimata alle ore 14; l'aria era calma, il sole era caldo; il baritichio era presente sulle spighe in misura maggiore sul campo di « Bianchetta ».

Sebbene dopo alcune decine di minuti si constatasse la supinazione di molti esemplari in numerose parcelle, il rilevamento dei risultati fu eseguito dopo 3 giorni, il 15 maggio.

Non potendo per evidenti ragioni contare il numero degli individui morti, moribondi e vivi, la valutazione dell'efficacia fu eseguita col sistema del punteggio, indicando con il segno + le parcelle dove sulle spighe si notavano individui ancora viventi; col segno ++ le parcelle dove gli individui erano in terra in parte viventi ed in parte morti ma non sulle spighe; col segno +++ quelle dove tutti gli individui erano morti.

La valutazione fu fatta prima su un campo e successivamente sull'altro campo, e poichè le parcelle erano contraddistinte da numeri progressivi e non da segni dai quali fosse possibile individuare il tipo e la percentuale insetticida, si ritenne che vi fossero sufficienti garanzie affinché il rilevatore non fosse suggestionato o influenzato diversamente. D'altra parte il tipo di rilevamento era del tutto semplice e abbastanza obiettivo.

Le persone addette al rilevamento furono tre. In base agli elementi di valutazione raccolti separatamente da ciascuna di esse all'esame collegiale degli appunti di ciascuna si concluse, senza alcuna divergenza, come segue:

Isomero gamma			Eptacloro			Aldrin			Dieldrin			Testi- moni
1,5	I	0,5	5	2,5	1,5	2	1,5	I	2	1,5	I	
+++	+	+	++++	++	+	++++	++++	++	++++	++++	++	+
+++	+	+	++++	++	+	++++	++++	++	++++	++++	++	+

Da quanto innanzi si può concludere che tanto l'Aldrin quanto il Dieldrin furono efficaci anche alla dose più bassa usata (1 % di p. a.) anche se fu notata una maggiore prontezza di azione da parte del Dieldrin; l'Eptacloro fu efficace alla dose minima del 2,5 % di p. a., mentre l'Isomero gamma fu efficace alla dose dell'1,5 % di p. a. Secondo una valutazione tecnica, pertanto, ognuno dei sopra citati prodotti nelle dosi minime

sopra dette potrebbe essere impiegato utilmente per combattere il baritichio del frumento. Se alle considerazioni tecniche si aggiungono valutazioni economiche, e questo era nei fini sperimentali, la preferenza va data alle polveri contenenti l'1,5 % o, per prudenza, il 2 % di Isomero gamma.

Un'altra prova su più vasta scala fu condotta nell'autunno 1958 allo scopo di provare la disinfestazione del terreno per mezzo dell'Aldrin effettuata nel periodo pre-semina onde colpire gli individui svernanti nel terreno.

Pertanto su 250 ettari contigui furono sparsi con l'ultimo lavoro preparatorio del terreno q 1000 (q 4 per ettaro) di un fertilizzante misto con Aldrin (perfosfato minerale parti 99,5 %, Aldrin prodotto tecnico 0,5 %), quindi ogni ettaro ricevette oltre al fertilizzante anche 2 kg di Aldrin tecnico.

I risultati avrebbero dovuto notarsi nella primavera del 1959 sotto forma di una diminuzione massale della infestazione la cui valutazione peraltro avrebbe presentato notevoli e forse non superabili difficoltà. Abbiamo dovuto accontentarci di osservare soggettivamente se una eventuale riduzione della massa d'attacco era ben evidente oppure rientrava nelle normali fluttuazioni annue.

In effetti nessuna deduzione favorevole all'adozione di questo eventuale metodo di lotta abbiamo potuto trarre e ciò non può molto meravigliare se si tien conto che la disinfestazione del terreno con insetticidi clororganici risulta efficace nei riguardi degli insetti così detti terricoli, ossia il cui ciclo biologico è ipogeo attivo, in quanto essi esplorano una rilevante massa di terreno ed hanno un gran numero di probabilità di giungere prima o poi a contatto con l'insetticida, il che ben più difficilmente avviene con gli insetti che si limitano ad attraversare pochi centimetri di terreno (cm 10-15 nel caso del baritichio) che li separano dall'aria libera.

BIBLIOGRAFIA

- (1) STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE - BARI. Relazione sull'attività della Stazione nel decennio 1947-56. Bari, (1957) 1958, 161 pp., 46 figg.
- (2) PAGLIANO, T., et SÉGUÉLA, J. Comportement du *Pachytychius avulsus* Faust (Charançon nuisible au grains de blé immatures) au Service Botanique et à l'Ecole Coloniale d'Agriculture de Tunis. Ann. Serv. Bot. Tunisie. Tunis, (1929) 1930, p. 175-186, 3 pl.
- (3) MARTELLI, G. M. Notizie nuove su tre Curculionidi. *Annali Sper. Agr.*, Roma, 1958, n. s., vol. XII, num. 3, pp. LV-LVIII.
- (4) MARTELLI, G. M. Nuovi ospiti di Curculionidi. *L'Informatore Fitopat.*, Bologna, 1958, a. VII, num. 22, pp. 334-335.

- (5) Istruzioni per combattere il baritichio del grano. Foglio di istruzioni. Osservatorio per le Malattie delle Piante. Bari, 1958, 2 pp., 4 figg.
- (6) MARTELLI, G. M. Notizie etologiche sul baritichio del grano e mezzi per combatterlo (*Barytychius avulsus* Faust). Osservatorio per le Malattie delle Piante. Circolare n. 5, n. s., 7 pp., 6 figg. Bari, aprile 1959.

RIASSUNTO

Dopo aver precisato come fu scoperta l'infestazione del *Barytychius avulsus* Faust in una località della provincia di Foggia, e dopo aver assegnato alla specie la posizione sistematica, mediante chiave analitica che pone a confronto questa specie con le altre due assai vicine (*hordei* e *squamosus*), si forniscono ragguagli etologici rilevati in pieno campo ed in laboratorio e che, per diversi aspetti, differiscono dalle rilevazioni sulla stessa specie effettuate in Tunisia.

Il Curculionide compare allo stato adulto in pieno campo alla fine di marzo e si nutre delle foglie di frumento, unico vegetale attaccato; nell'epoca della allegagione della granella depone le uova nelle spighe e le larve si nutrono delle cariossidi allo stato verde; impupa nel terreno dopo circa un mese di vita larvale e si trasforma in adulto in luglio, rimanendo in diapausa chiuso in una celletta di terra fino al merzo successivo.

Tra i mezzi di lotta più efficienti ed economici si annoverano la sostituzione della coltura granaria per uno o due anni oppure la spolverizzazione, sulle piante nel periodo che precede di poco la fioritura, di una polvere inerte contenente l'1,5 % di Isomero gamma.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF *BARYTYCHIUS AVULSUS* FAUST (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) AND RELATIVE CONTROL MEANS

By GIUSEPPE MARTELLI, ORLANDO CASILLI and GIOVANNI BINAGHI

After specifying how the infestation of *Barytychius avulsus* Faust was discovered in a locality in the province of Foggia, data gathered in the field and in laboratory are furnished; these differ in various aspects from the findings on the same species made in Tunis.

This weevil, closely related to *B. hordei* and *B. squamosus*, appear in the adult stage in the field at the end of March and feed on the foliage of wheat, the only plant attacked; it deposits aggs in the ears and the larvae feed on the caryopses in the green stage; the insect pupate in the earth after about a month of larval life, and becomes adult in July, remaining in diapause, closed in a cell of earth until the end of the following March.

Among the more efficient and economic control means is numbered the substitution of the wheat crop for one or two years or dusting the plants with an inert powder containing 1.5 % of isomer gamma in the period slightly preceding the flowering.

BARTOLO MAYMONE

L'ALIMENTAZIONE DEL CAVALLO DA CORSA

Il lavoro di velocità si differenzia dal comune lavoro dei cavalli per l'alto livello cui deve essere portata l'efficienza dei sistemi dell'organismo che direttamente o indirettamente contribuiscono al raggiungimento della velocità massima dell'andatura.

Realizzandosi nel lavoro di velocità un ritmo crescente rapidissimo delle contrazioni muscolari risultano fortemente accresciuti: il consumo di ossigeno (figg. 1, 2, 3 e 4) e la tensione nel sangue del CO_2 che, provocando automaticamente (riflesso bulbare) l'accelerazione della ventilazione polmonare, intensifica la irrorazione sanguigna e la cessione di ossigeno alle miofibrille; la funzionalità degli apparati escretori urinario e sudorifero per l'eliminazione dei prodotti di rifiuto passati nel sangue e la dispersione di calore connessa alla escrezione del sudore; l'attività del fegato e di alcune ghiandole a secrezione interna; la partecipazione del sistema nervoso che, come per le altre funzioni organiche, presiede all'attività muscolare.

Generalmente un limite è posto alla intensità ed alla durata del lavoro di velocità dalla incompleta eliminazione immediata dei prodotti del lavoro stesso (tabella I) deprimenti l'attività muscolare, anziché dalla caduta — trattandosi quasi sempre di lavoro di breve durata — di potenziale energetico. Tuttavia non è dubbio che la intensificata mobilitazione delle disponibilità energetiche provocata dalla esaltazione delle funzioni cardio-circolatoria, respiratoria e secretoria, contribuisca efficacemente all'aumento dello sforzo muscolare.

Sotto questo aspetto appare evidente l'importanza della alimentazione ad alta concentrazione di energia basata su un adeguato apporto di glucidi per la formazione di riserve di glicogeno prontamente disponibili, di lipidi il cui metabolismo associato a quello dei glucidi contribuisce nel lavoro intenso al risparmio di questi ultimi e di protidi che, som-

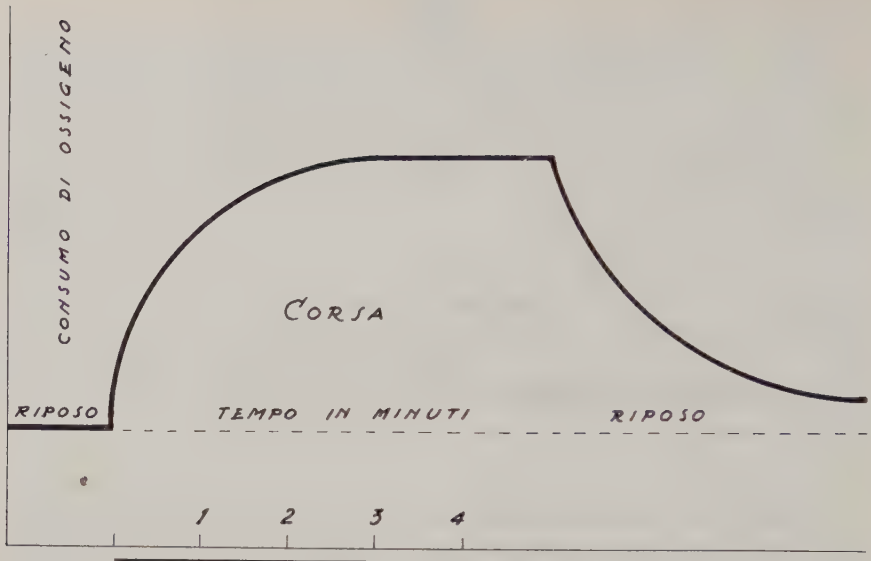


FIG. 1. - Consumo di O_2 durante e dopo il lavoro di velocità.

Sull'ascissa il tempo in minuti; sull'ordinata l'ossigeno assorbito. La linea orizzontale marcata al disotto dell'asse delle ascisse individua la durata del lavoro. (Da Hill).

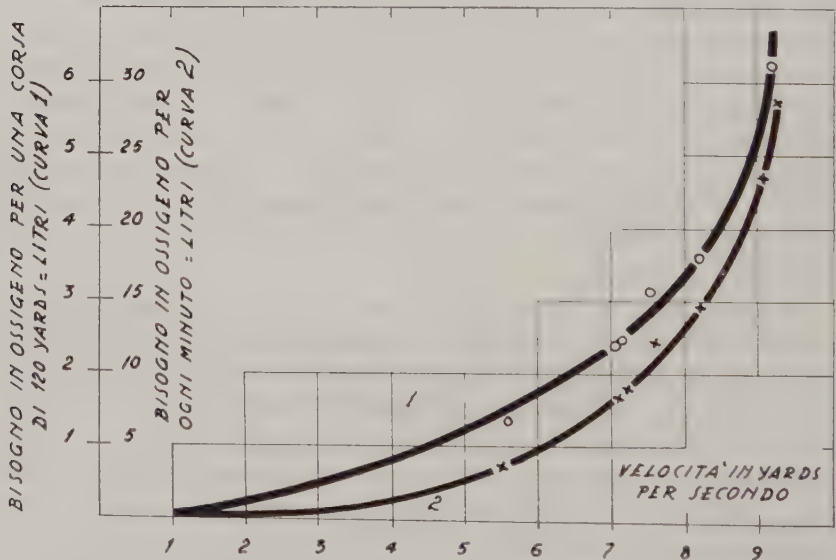


FIG. 2. - Consumo di ossigeno in funzione della velocità della corsa.

Sull'ascissa la velocità in yards per secondo; sull'ordinata la numerazione a sinistra rappresenta il bisogno di O_2 in litri per una corsa di 120 yards (curva 1); la numerazione a destra il bisogno di O_2 in litri per minuto (curva 2). (Da Hill).

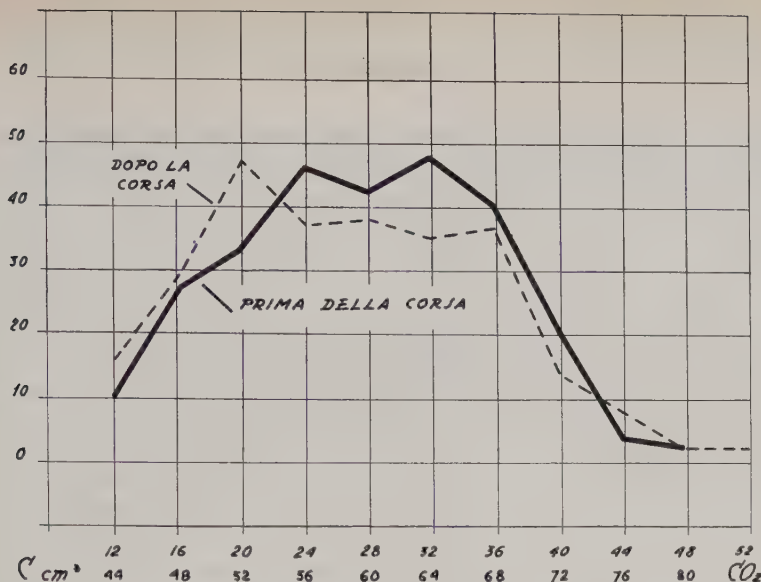


FIG. 3. - Curve di variabilità della riserva alcalina prima e dopo la corsa.

Sulle ascisse è riportato il volume della riserva alcalina prima della corsa e dopo la corsa. Sulle ordinate i numeri di campioni riscontrati per le differenti variazioni. L'esistenza di due vertici distinti nella curva dei valori dopo la corsa differenzia i due gruppi in cui possono essere suddivisi i cavalli esaminati (da Solun, con dicitura esplicativa).

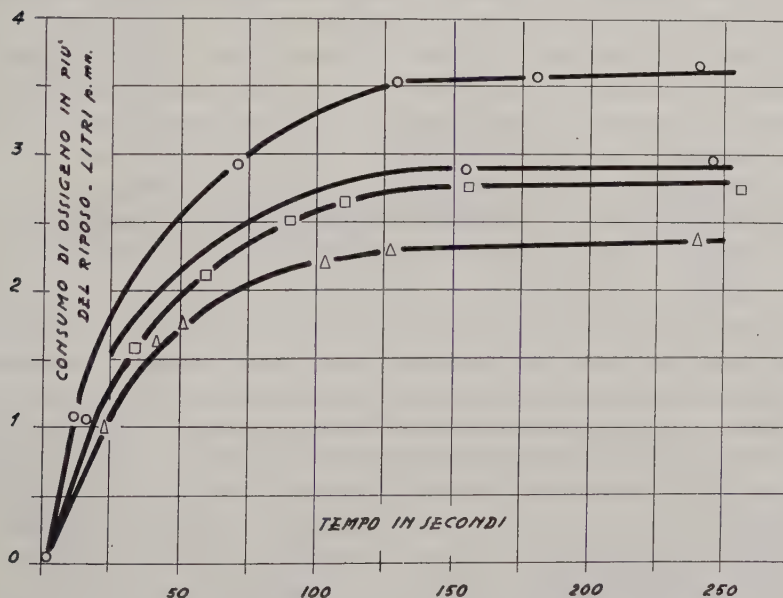


FIG. 4. - Quantità di ossigeno assorbita in più del riposo durante la corsa.

Le tre curve inferiori rappresentano un consumo che può essere sopportato a lungo, mentre la curva superiore rappresenta un consumo eccessivo che non può essere mantenuto a lungo, cioè la velocità era eccessiva per essere sopportata a lungo perchè il consumo totale di ossigeno aveva toccato il massimo ed il debito di ossigeno era aumentato (Da Hill, con dicitura esplicativa).

TABELLA I. - Contenuto del sangue dei cavalli da corsa in ac. lattico, glucosio e riserva alcalina avanti e dopo la corsa.

(S. A. Solun)

	Acido lattico		Glucosio		Riserva alcalina	
	prima della corsa	dopo la corsa	prima della corsa	dopo la corsa	prima della corsa	dopo la corsa
	mg	mg	mg	mg	%	%
Numero dei cavalli esaminati	232	232	278	269	261	254
Media aritmetica	17,52 ± 0,84	28,78 ± 1,85	44,67 ± 0,94	139,16 ± 1,46	57,46 ± 0,48	24,52 ± 0,53
Deviazione standard	± 12,73	± 12,78	± 15,69	± 22,95	± 7,81	± 8,36

ministrati in più della quota di mantenimento e di crescita, sembrano favorire la resistenza al lavoro di velocità pur non risultando comprovato un aumento di consumo per effetto di lavoro.

Malgrado la rapidità con cui i glucidi vengono utilizzati nello sforzo muscolare, inoperante si dimostra la somministrazione di zucchero al momento dell'inizio del lavoro di velocità o poco prima. Le esperienze compiute su atleti cimentati nella corsa mostrano, infatti, un arresto della curva glicemica alimentare al momento in cui inizia la corsa seguito da un abbassamento durante il lavoro di velocità, cui segue un'elevazione verso la fine della corsa e nel periodo di ristoro, utilizzando i muscoli, a preferenza, il glucosio proveniente dalle riserve epatiche di glicogene.

Molta importanza è attribuita, invece, all'apporto alimentare di alcuni elementi minerali e di vitamine atti ad accrescere nel

TABELLA II. - Standard europeo di N. Olsson per il fabbisogno giornaliero di calcio e di fosforo dei cavalli

Categoria	Calcio g	Fosforo g
Cavalli adulti	20-30	14-20
Puledri: 6 mesi di età	30-40	18-24
Puledri: 12 mesi di età	33-45	21-28
Puledri: 24-30 mesi di età	30-40	20-27
Cavalli al lavoro	30-40	21-29
Fattrici in ultimo periodo gestazione . .	50-70	31-44
Fattrici in periodo di lattazione	60-75	40-50
Stalloni in periodo di monta	60-75	40-50

lavoro di velocità l'efficienza dei meccanismi che presiedono alla liberazione rapida di energia, all'attività secretoria, ed a mantenere intenso, nello sforzo muscolare, il controllo esercitato da alcuni ormoni. Oltre l'attiva partecipazione del fosforo alla liberazione di energia cui si deve un leggero aumento del fosforo ematico e sua eliminazione attraverso i reni, perdite talora forti di cloruri si possono avere con la sudorazione provocata dal lavoro di velocità. E poichè a differenza dei fosfati facilmente mobilitati dalle riserve dello scheletro l'organismo non forma riserve di cloruri, l'eliminazione protratta non reintegrata dall'apporto alimentare giornaliero di cloruro di sodio (tabella III) può provocare nei cavalli da corsa inappetenza e, secondo R. A. McCance (1936), un abbassamento dell'utilizzazione dei protidi alimentari.

TABELLA III. - Fabbisogno giornaliero medio di cloruro di sodio dei cavalli scondo J. Axelsson

Categorie			Cloruro di soaio g
Cavalli giovani	(razze piccole - razze da tiro pesante)		15-40
Cavalli al lavoro	» — »		20-40
Cavalle gravide	» — »		25-45
Cavalle in periodo di allattamento	» — »		35-45
Stalloni nel periodo della munta	» — »		30-40

L'apporto di elementi minerali va anche considerato in relazione allo sforzo intenso cui sono sottoposti durante il lavoro di velocità i raggi ossei delle estremità dei cavalli da corsa in un'età (puledri di 18 mesi in allenamento, corse dei due anni e dei tre anni) in cui non si ha ancora mineralizzazione ossea completa. Il nesso fra deficienza di nutrizione minerale e comparsa nei cavalli da corsa dei vari tipi di esostosi delle estremità non risulta ancora sicuramente dimostrato; appare tuttavia verosimile che la resistenza delle strutture ossee degli arti alle forti sollecitazioni della corsa veloce sia conseguenza del consolidamento rapido del tessuto osseo favorito da un appropriato apporto alimentare di elementi minerali. In via sperimentale la riproduzione nei cavalli di una particolare forma di osteopatia fibrosa è stata ottenuta da J. H. Kintner e R. L. Holdt (1937) e da altri sperimentatori con razioni a basso contenuto di calcio ed alto di fosforo impiegate in alcune regioni (Filippine, Giappone, India) nell'alimentazione dei cavalli.

All'ossificazione sembra contribuire — oltre il rapporto ottimale Ca/P, la presenza di vit. D, la partecipazione di fattori locali vari

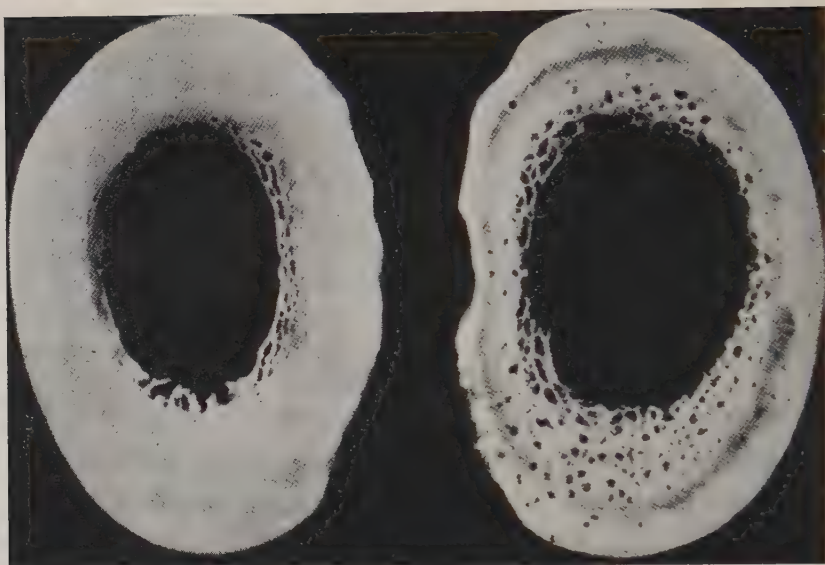


FIG. 5. — Effetti della deficienza di vitamina A nei cavalli.

Sezioni dello stinco (metacarpo). A sinistra, stinco con ossificazione normale; a destra, ossificazione anormale causata da deficienza di vitamina A (Stazione Sperimentale Agraria della California).

di ordine biochimico, ecc. — la vit. A come appare dalle ricerche compiute nella Stazione Sperimentale Agraria della California (fig. 5) su cavalli alimentati, per periodi di tempo di conveniente durata, con razioni deficienti di vit. A. L'apporto di questa vitamina nelle comuni razioni per cavalli da corsa è assicurato in lieve eccesso rispetto ai fabbisogni indicati più avanti con la somministrazione giornaliera di carote o di erba medica fresca.

Ai fini dell'integrazione vitaminica delle razioni per cavalli da corsa molta importanza assume, anche, il consumo durante il lavoro di velocità delle vitamine che, direttamente o indirettamente, partecipano al metabolismo dei glucidi (vitamina, niacina, ac. l-ascorbico) conferendo rapidità estrema alla mobilitazione del glucosio ed alla liberazione dell'energia.

Il fabbisogno di tiamina (vit. B₁) risulta accresciuto nell'attività muscolare a seguito della sua liberazione per effetto dell'eccitazione nervosa e della concomitante maggiore eliminazione con il sudore e con l'urina. Pertanto l'abbassamento della tiamina presente nel sangue e nei tessuti diviene fattore limitante dello sforzo fisico, sia per la sua partecipazione alla liberazione finale dell'energia del glucosio, sia per il

sinergismo fra tiamina e acetilcolina necessaria nella contrazione muscolare alla trasmissione dell'impulso del nervo al substrato contrattile sia per il sinergismo, fra tiamina e vit. C.

La partecipazione della niacina (vit. PP) al metabolismo dei glucidi e dei pigmenti ematici attraverso i sistemi enzimatici di cui è parte fondamentale, implica anch'essa un aumento del consumo nello sforzo muscolare, ma ancora più intenso e sicuramente dimostrato risulta il consumo di ac. ascorbico (vit. C) nel lavoro di velocità. Questa vitamina oltre ad assumere forte preponderanza nei processi ossido-riduttori dell'organismo potenzia, per la forte proporzione in cui si trova nella midollare e nella corticale dei surreni, l'azione dell'adrenalina — inibendone l'ossidazione a sostanza inattiva — la cui scarica agendo sulle fibre muscolari lisce degli organi di deposito delle emazie determina durante lo sforzo muscolare un'intensa immissione in circolo di globuli rossi e di emoglobina, un aumento della pressione sanguigna ed un maggiore e più immediato apporto di ossigeno ai muscoli. La vit. C potenzia, inoltre, l'azione dei chetosteroidi e degli ossisteroidi surrenalici nel ritardare la stanchezza muscolare durante il lavoro di velocità come risulta dimostrato dalla iniezione di estratti cortico-surrenali e di ac. l-ascorbico.

L'alimentazione dei cavalli da corsa rimasta imperniata per secoli su uno schema rigido basato sul pascolo per le fattrici ed i puledri, sull'avena, sul fieno di prato naturale per i cavalli in allenamento od in periodo di corsa è andata evolvendosi negli ultimi decenni verso l'adozione di integrativi minerali e vitaminici, pur restando il razionamento tuttora costituito, essenzialmente, di fieno di prato naturale, avena, carote o medica fresca o gramigna, e due tre volte la settimana « mash » di seme di lino.

Il valore nutritivo di questi alimenti calcolato in base ai coefficienti di digeribilità ottenuti da vari autori in esperienze condotte direttamente su cavalli, elencati da B. H. Schneider (1947) risulta (tabella IV) nei cavalli lievemente più elevato che nei bovini per l'avena (esperimenti n. 25) e per le carote (esperimenti n. 3), più basso per il fieno di prato naturale (esperimenti n. 25) e per il seme di lino (esperimenti n. 4) probabilmente a causa dell'elevato tenore di lipidi.

L'avena, come è stato già accennato nelle pagine che precedono, è l'alimento concentrato di scelta per i cavalli ed un'esperienza plurisecolare rende conto che essa è meglio tollerata dall'apparato digerente dei cavalli di altre cariossidi di cereali, di semi di Leguminose e sottoprodotti vari. È più ricca di fibra grezza delle cariossidi di altri cereali e di semi di Leguminose, ma in pratica si è visto che non si hanno particolari vantaggi a privare le cariossidi delle glume (sgusciatura) per abbassare il conte-

TABELLA IV. - Valore nutritivo medio dell'avena, del fieno di prato naturale, delle carote e del seme di lino ricavato da esperienze condotte su cavalli ed espressa in U. scand. (C a l. 1650)

	Avena		Fieno prato naturale		Carote		Seme lino	
	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g
Nella sostanza secca .	0,97	95	2,53	68	0,93	64	1,26	308
Nel prodotto ad umidità media naturale.	1,10	82	2,43	58	7,1	85	1,36	286

TABELLA V. - Valore nutritivo medio dell'erba medica, della gramigna e della cicoria impiegate in sostituzione delle carote nell'alimentazione dei cavalli da corsa

	Erba medica all'inizio della fioritura		Gramigna		Cicoria coltivata	
	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g	Una U. scand. kg	Protidi diger. in 1 kg g
Nella sostanza secca	1,65	151,18	1,52	55	1,20	97
Nel prodotto verde ad umidità naturale	7,50	33,26	1,78	47	11,4	10

Dati ricavati da esperimenti di digeribilità compiuti nell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma.

nuto percentuale di fibra grezza ritenendosi che i chicchi interi, a mezzo dei peli di cui lo strato epidermico è fornito (fig. 6), esercitino un modico eccitamento meccanico sulle mucose del tratto digerente che, favorendo la funzione digestiva e la peristalsi intestinale, evita generalmente il ristagno intestinale.

D'altra parte, la composizione in aminoacidi essenziali dei protidi dell'avena (tabella V) risulta migliore, sotto certi aspetti, di quella dell'orzo, del mais e della segala per il contenuto relativamente più elevato — a parità di tenore protidico — di arginina, leucina, lisina, triptofano, valina. Anche il fosforo ed il calcio si trovano nell'avena in proporzione relativamente migliore (tabella VII) che nelle cariossidi di altri cereali ed il contenuto in vitamine idrosolubili è superiore al mais ed all'orzo (tabella VIII) soprattutto per il tenore in tiamina ed ac. pantotenico.

L'importanza del fieno di prato naturale foglioso di ottima qualità nell'alimentazione dei cavalli da corsa è ben conosciuta. In generale apporta, per la varietà delle piante che lo compongono, un buon contenuto di protidi, di elementi minerali e di vitamine. La parziale sostituzione di esso — nella misura di un terzo ed un quarto — con fieno foglioso di erba medica, migliorerebbe tuttavia l'apporto protidico, vitaminico e di calcio.

Il supplemento di semi di lino (g 200-300), somministrato in pastone due o tre volte la settimana, esercita, soprattutto, un'influenza benefica per la regolarizzazione intestinale dovuta all'azione idrotropa emolliente delle mucillagini di cui è ricco. Anche la somministrazione giornaliera delle carote (kg 1-2 pro capite) si rivela particolarmente utile per il notevole apporto di β -carotene meglio ancora se fornite di foglie che, secondo V. H. Booth (1957), rappresentano una buona fonte di carotene contenendone mg 100-120 per kg di foglie fresche. La somministrazione delle carote può essere



FIG. 6. — Peli dell'avena (A);
peli della cariosside di frumento (T) $\times 160$
(da A. L. Winton).

TABELLA VI. - Composizione in aminoacidi essenziali dell'avena del seme di lino e dell'erba medica fresca

Alimenti	Profidi grezzi %	Amino acidi essenziali									
		L-arginina %	L-istidina %	L-isoleu- cina %	L-leucina %	L-lisina %	DL-metio- nina %	DL-feni- lalanina %	L-treonina %	DL-tripto- fano %	L-valina %
Avena 1 ^a qualità	12,2	0,69	0,28	0,55	0,86	0,41	0,24	0,59	0,36	0,13	0,65
Seme di lino	35,0	2,87	0,82	1,69	0,04	1,09	0,67	1,78	1,26	0,51	0,02
Erba medica fresca (sost. secca)	17,8	0,55	0,29	0,90	1,16	0,75	0,32	0,76	0,60	0,27	0,75

TABELLA VII. - Elementi minerali in un kg. di avena, fieno di prato naturale, seme di lino, carote

Alimenti	Sost. secca %	Centri g	Na g	K g	Ca g	Mg g	Fe g	P g	S g	Si g	Mn mg/kg	Cu mg/kg
Avena	86,7	22,05	0,46	3,55	0,71	1,58	0,13	2,68	0,14	0,18	5,63	8,44
Fieno di prato na- turale	85,5	59,81	1,63	13,25	6,81	2,48	0,65	1,85	0,31	3,68	8,06	8,44
Seme di lino	92,9	39,28	0,52	8,70	1,97	2,94	0,26	6,19	1,24	0,05	0,19	39,80
Carote	13,0	10,00	1,90	2,50	0,50	0,20	0,02	0,40	0,20	0,60	—	39,11
												1,77

TABELLA VIII. - Contenuto vitaminico dell'avena, del seme di lino, delle carote, dell'erba medica fresca (mg/kg)

Alimenti	Sost. secca %	Carotene	Tiamina	Ribofla- vina	Niacina	Ac. pan- totenico	Ac. folico	Biotina	Colina
Avena	86,7	0,11	6,01	1,11	14,00	13,30	2,22	2,90	966
Seme di lino	92,9	5,22	6,66	4,11	44,41	14,44	2,60	—	2000
Carote	13,0	125,82	0,66	0,66	13,40	1,98	1,40	—	—
Erba medica fresca	24,0	4,10	1,25	4,41	18,04	3,00	—	—	96

alternata con somministrazioni di erba medica fresca, di cicoria e di graminia tenendo presente che il tenore di carotene di quest'ultima è pressochè nullo.

Nel complesso il razionamento tradizionale dei cavalli da corsa rappresentato dalla somministrazione giornaliera pro capite di kg 5-8 di avena, kg 5 di fieno di prato naturale, kg 0,100 circa di seme di lino (in due o tre somministrazioni settimanali di g 200-300 ciascuna) e di kg 2 di carote o di erba medica fresca o di altro foraggio fresco, per la sua elevata concentrazione di energia e per la natura stessa dei componenti, mentre da una parte soddisfa il fabbisogno alimentare del lavoro di velocità, dall'altra — facilitando il transito degli alimenti nel tratto digerente — previene il rigonfiamento ed il conseguente periodo di torpore.

In base ai dati riportati nella tabella IX, il contenuto in energia netta variando, infatti, (a seconda della quantità di avena) fra Unità scand. 7,2-9,9 è pienamente sufficiente a soddisfare il fabbisogno di mantenimento e quelle per il lavoro pesante (tabella X) per cavalli di peso compreso fra kg 400-450. Il contenuto in protidi digeribili (g 745-991) eccede di gran lunga il fabbisogno per il mantenimento e per il lavoro pesante. Il calcio (g 38,8-40,9), il fosforo (g 23,9-31,9) ed il magnesio (21,0-25,7) eccedono anch'essi il fabbisogno giornaliero (cfr. tabella II) dei singoli elementi. La razione fronteggia anche il fabbisogno di accrescimento dei puledri in allevamento se si tiene conto che, salvo la necessaria progressione della somministrazione, non esiste, pressochè, alcuna differenza fra le razioni assegnate ai

TABELLA IX. - Contenuto in energia netta (Unità scandinave) protidi digeribili, calcio, fosforo, magnesio delle razioni per cavalli da corsa

Razioni	Unità scandi- nave	Protidi digeribili	Calcio	Fosforo	Magne- sio
		g	g	g	g
1. Avena kg 5, fieno di pra- to nat. kg 5, seme di lino kg 0,100, carote kg 2	7,2	745	38,8	23,9	21,0
2. Avena kg 6, fieno di pra- to kg 5, seme di lino kg 0,100, carote kg 2	8,1	827	39,5	26,5	22,6
3. Avena kg 7, fieno di pra- to kg 5, seme di lino kg 0,100, carote kg 2	9,0	909	40,2	29,3	24,1
4. Avena kg 8, fieno di pra- to kg 5, seme di lino kg 0,100, carote kg 2	9,9	991	40,9	31,9	25,7



FIG. 7. - Lavoro di velocità nelle corse piane.

TABELLA X. - Standard americano 1957 del fabbisogno energetico complessivo dei cavalli per il mantenimento e per il lavoro

Gradi di lavoro	Classi di peso dei cavalli					
	Kg 250	Kg 350	Kg 450	Kg 550	Kg 650	Kg 750
	U. scand. n.	U. scand. n.	U. scand. n.	U. scand. n.	U. scand. n.	U. scand. n.
1. Leggero	3,4	4,3	5,1	5,8	6,5	7,2
2. Medio	4,1	5,2	6,1	6,9	7,8	8,6
3. Pesante o di velocità	5,2	6,5	7,6	8,1	9,7	10,9

puledri in allenamento e quelle assegnate ai cavalli di maggiore età e peso corporeo.

Si ritiene che l'avena presente in forte proporzione nelle razioni per cavalli da corsa conferisca alle razioni carattere acidogeno e conseguentemente abbassamento della riserva alcalina del sangue, ritardo della calcificazione delle ossa dei puledri in allenamento, depressione della resistenza al lavoro di velocità, ecc.

A parte la considerazione che, secondo H. Lindenbaum (1926), oltre il 70 % del fosforo contenuto nell'avena si trova sotto forma fitinica scarsamente utilizzabile dall'organismo (nelle esperienze di M. P. Plumlee e coll. (1955) condotte sui maiali con fitato di Ca radioattivo il 62,1 % del fosforo fitinico risultò escreto con le feci) i dati esposti nella tabella I mostrano che il presunto carattere acidotico delle razioni tradizionalmente somministrate ai cavalli da corsa è inesistente semprechè faccia parte delle razioni il fieno foglioso di prato naturale nella consueta proporzione di circa kg 5.

I dati esposti mostrano, infatti, che anche nelle razioni contenenti kg 8 di avena il rapporto calcio:fosforo presenta ancora un valore ottimale per cavalli adulti; l'alcalinità terrosa è in eccesso rispetto all'acidità da P_2O_5 , il rapporto fra equivalenti basici ed acidi nettamente positivo. Se si considera inoltre, come è stato già accennato, lo scarso assorbimento del fosforo fitinico dell'avena, c'è forse da aspettarsi che nelle comuni razioni per cavalli da corsa comprendenti kg 5 di buon fieno di prato naturale abbia a verificarsi una probabile deficienza di fosforo anzichè di calcio. I supplementi minerali per cavalli da corsa a base di carbonato di calcio, lattato di calcio, ossido di magnesio,



Fig. 8. - Lavoro di velocità nelle corse al trotto.

TABELLA XI. - Rapporti calcio/fosforo, calcio/magnesio. Sodio/calcio, basi fisse/acidi fissi nelle comuni razioni per cavalli da corsa

Razioni	Ca/P	Ca/Mg	Na/Ia	K/Na	Alcalinità terrosa (CaO + MgO) ooo eq.	Acidità corrispondente a P_2O_5 ooo eq.	Na Cl corrispondente al Na della razione g	Basi fisse ac. fissi ooo eq.
1. - Avena kg 5, fieno di prato nat. kg 5, seme di lino kg 0.100, carote kg 2	1,62	1,84	0,24	9,66	3690	2293	23,62	1,97
2. - Avena kg 6, fieno di prato nat. kg 5, seme di lino kg 0.100, carote kg 2	1,48	1,75	0,24	9,57	3851	2549	24,80	1,90
3. - Avena kg 7, fieno di prato nat. kg 5, seme di lino kg 0.100, carote kg 2	1,37	1,66	0,25	9,48	4026	2808	25,95	1,84
4. - Avena kg 8, fieno di prato nat. kg 5, seme di lino kg 0.000, carote kg 2	1,28	1,59	0,26	9,41	4194	3066	27,17	1,79

propagandati in questi ultimi anni non trovano pertanto giustificazione. Risulta, invece, elevato il rapporto potassio: sodio e basso il rapporto sodio: calcio. Il cloro corrispondente al contenuto di sodio della razione eccede rispettivamente di g 6,1-5,6-5,1-4,6 per cui si rende necessario il supplemento di cloruro di sodio nel razionamento dei cavalli da corsa fino al raggiungimento dei quantitativi giornalieri riportati nella tabella III, unitamente ad un supplemento di fosfato bicalcico per i puledri in allevamento.

Per l'integrazione vitaminica in generale è da preferire nei periodi di riposo e di allenamento la somministrazione orale a quella ipodermica. L'integrazione di vit. A non è necessaria se ai cavalli vengono somministrate giornalmente carote o erba medica fresca: torna, invece, utile per i puledri in allevamento la somministrazione con pastone di qualche cucchiaino di oli ittici di fegato che contengono associati alla vit. A calciferoli attivi (vit. D₃). Anche per le vitamine idrosolubili in generale la somministrazione giornaliera di g 40-50 di lievito secco di birra si ritiene sufficiente a coprire il fabbisogno aggiuntivo determinato dal lavoro di velocità. Nel periodo di più intenso lavoro di velocità, come già si è accennato, può rendersi utile per il sinergismo la somministrazione per via ipodermica di tiamina associata a vit. C in preparati farmaceutici.

LAVORI CITATI

- BOOTH, V. H. *J. of the Sci. of Food and Agric.*, 1957, Vol. 8, p. 371.
KINTNER, J. H., and HOLDT, R. L. *Philippine J. Sci.*, 1932, 49, p. 1.
McCANCE, R. A. *Lancet*, 1936, Vol. 230, pp. 265, 823.
PLUMLER, M. P., KENNINGTON, M. H., and BEESON, W. M. *J. Animal Sci.*, 1955, Vol. 14, p. 1220.
SCHNEIDER, B. H. *Feeds of the world*. 1947.

RIASSUNTO

Nel testo sono illustrati il dispendio di energia richiesto dal lavoro di velocità e le esigenze alimentari che ne derivano per quanto attiene al fabbisogno energetico e protidico e più particolarmente al fabbisogno di elementi minerali e vitamine.

Un esame critico è fatto del razionamento comunemente seguito nelle scuderie da corsa desumendone in linea di massima la rispondenza alle particolari esigenze dei cavalli da corsa e sono suggeriti gli accorgimenti da adottare per accrescerne l'efficienza.

SUMMARY

FEEDING OF RACE HORSES

By BARTOLO MAYMONE

In the text are worked out the expenditure of energy required by the work of speed and the food requirements derived from it for what concerns the energy and protein requirements and, more particularly, the requirements in mineral and vitamin elements.

A critical examination has been made of the ration commonly used in the racing stables, deducing from it, in general, the correspondence to the particular needs of race horses, and the provisions to adopt to increase its efficiency.

Ricevuto il 14 settembre 1959.

RAFFAELE CIFERRI e MARIO BONVICINI

**REVISIONE DELLE VECCHIE RAZZE ITALIANE
IN RAPPORTO AI FRUMENTI MEDITERRANEI ***

III. - TRITICUM DURUM L.

(Parte seconda)

BG) Var. *leucomelan* Koern. N. D.G. D.

271 BG) “**MAIORCA A**” di Ragusa (245)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,5 × mm 11,1 × mm 9,2 (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, D = 17,5 (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,5), di colore nero con decolorato giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate (giallo), a superficie glabra, mediane e mediane (mm 10,7 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi, decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,89 × 2,80 × 9,79), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

* Vedi questi *Annali*, 1959, n. s., vol. XIII, nn. 5 e 6; 1960, n. s., vol. XIV, n. 1.

Culmo, statura elevata cm 156-159-165 (cm 160), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ N } 43. \text{ DGO } 2 \frac{3}{1} . \text{ D } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 9-9-9 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,8.

272 BG) “MURRU BASCIU” di Cagliari (301)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 9,1 × mm 9,2 × mm 12,2 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 24,2 (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 18-22), di colore decolorato-giallo su nero, portamento parallelo, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 8,6 × 3,4), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rosso), lunghe e mediane (mm 8,15 × 2,93 × 2,84), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 165-165-167 (cm 165,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \text{ N } 52. \text{ DGO } 23. \text{ D } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 9-11-13 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

273 BG) “**REALFORTE**” di Enna (337)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,2 \times$ mm $8,6 \times$ mm $12,8$ (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, $D = 28,0$ (densa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore nero su decolorato, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 3,6$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rosso), lunghe e mediane (mm $8,52 \times 3,25 \times 3,24$), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 126-136-137 (cm 133), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

323. N 53. DGO 23. D 322

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-9-11 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

Nota: Potrebbe ascriversi alla var. *pseudoleucomelan* Cif., per la maggiore compattezza delle spighe.

274 BG) “**SARDARESU**” di Nuoro (309)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,1 \times$ mm $10,5 \times$ mm $12,9$ (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, $D = 28,4$ (densa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 16,3), di colore giallo-bruno, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,2 \times 3,6$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente

laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,4, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm $8,57 \times 3,37 \times 3,15$), di forma ovata, leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 158-159-160 (cm 159), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

323. N 53. DGO 21. D 322

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 11-11-13 (11,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,2.

Nota: Potrebbe ascriversi, come la precedente, alla var. *pseudoleucomelan* Cif.

BH) Var. **leucurum** Koern. D. DG. G.

275 BH) “**BIANCALE**” di Nuoro (217)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $11,4 \times$ mm $12,2 \times$ mm $12,5$ (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 19,3 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 12-20), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $9,8 \times 4,2$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro leggermente tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm $8,06 \times 3,17 \times 3,18$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 183-183-190 (cm 185,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

331. D 43. DGO 23. D 32 $\frac{2}{3}$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 8-8-13 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

276 BH) “**BIANCALE**” di Sassari (218)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa tendente al piramidato, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,8 \times 10 \times 10$ (lunghe, mediane), con 20 spigchette fertili, $D = 20,4$ (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 25), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,2 \times 3,7$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone mm 2,9, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo), lunghe e mediane (mm $8,23 \times 2,88 \times 3,00$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-superficiale e margini angolosi, a dorso subzigrinato o liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 201-203-205 (cm 203), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

321. D 53. DGO 23. D 322

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 6-8-11 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,6.

277 BH) “**BIANCO**” di Sassari (219)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,8 \times 9,6 \times 16,2$ (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, $D = 20,4$ (bassa).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali presenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghe (cm 14,17), di colore decolorato, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e strette (mm 11,1 × 2,3), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,38 × 2,77 × 3,04), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 172-174-177 (cm 174,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ D } 43. \text{ DGO } 23. \text{ D } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-7-10 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

278BH) “**BIANCOLELLA A**” di Potenza (220). Fig. 55

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione ellittica, apice acuminato, dimensioni cm 11,4 × mm 6,2 × mm 12 (lunghe, strette), con 23 spighette fertili, D = 20,2 (bassa).

Spighette: con 2 fiori fertili in media, spighette sterili basali presenti 1-2 fertilità bassa.

Reste: lunghe (cm 16,5), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11 × 3,2), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), lunghe e mediane (mm 8,60 × 3,48 × 3,32), di forma allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco profondo e margini smussati, a dorso subzigrinato liscio, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con poca farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm 176-185-186 (cm 182,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.



FIG. 55. — *T. durum* L. var. *leucurum* Koern.
« BIANCOLELLA A » di Potenza.

FORMULA

$$311. \text{ D } 43. \text{ DGO } 13. \text{ D } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: 3-4-9 (5,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

279 BH) “**BIANCOLELLA B**” di Potenza (220 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,8 × mm 10,2 × mm 12 (lunghe, mediane), con 24 spighette fertili, $D = 22,2$ (mediana).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 17-21), di colore decolorato, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,2 × 3,5), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), mediane e mediane (mm 7,67 × 2,73 × 2,93), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa con bordo corneo.

Culmo: statura elevata mm 176-185-186 (cm 182,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \text{ D } \frac{4}{5} 3. \text{ DGO } 23. \text{ D } 22 \frac{3}{2}$$

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: 3-4-9 (5,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

280 BH) “**BIANCOLILLO**” di Bari (221)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa quasi parallelepipeda, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10 × mm 7,5 × mm 8,2 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, $D = 22$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19,8), di colore giallo, portamento semiparallelo, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11,4 × 3,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,6, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), lunghe e mediane (mm 8,23 × 2,95 × 2,53), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello assai sviluppato, con peli morbidi a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 188-194-195-196 (cm 193,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad D \ 4 \ \frac{2}{3} \ . \ DGO \ 23. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-8-8 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,8.

181BH) “**BIANCU A**” di Sassari (224)

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGRONOMICHE

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,1 × mm 9,8 × mm 8,9 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, D = 20,8 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 20,5), di colore decolorato-giallo, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,5 × 4,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,9, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle quasi rossicce), lunghe e mediane (mm 8,49 × 2,85 × 3,30), di forma quasi allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 184-185-186-196 (cm 187,8), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 5 \ \frac{3}{1} \ . \ DGO \ 21. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso-mediano 7-9-10-14 (10 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,5.

282 BH) “**BIANCU B**” di Sassari (223)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rettangolare rotondeggiante, apice acuminato, dimensioni cm $12 \times$ mm $12,5 \times$ mm $9,1$ (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 18,3$ (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 12-18), di colore giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,8 \times 4,1$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), lunghe e mediane (mm $8,27 \times 3,10 \times 3,44$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura poco farinosa con bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 190-196-197 (cm 194,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 43. \ DGO \ 23. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente ad altamente resistente.

Accestimento: basso 8-8-8-8 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,9.

283 BH) “**BIANCU E NAE**” di Sassari (225)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 13,6 × mm 9,4 (lunghe, larghe), con 24 spigchette fertili, $D = 21,4$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 12-18), di colore decolorato-giallo, portamento semiparalelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,7 × 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,6, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle-rossastre), lunghe e mediane (mm 8,00 × 3,14 × 3,54), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 194-200-205 (cm 199,7), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. D 4 \frac{3}{1} . DGO 11. D.322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-6-13 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,3.

284 BH) “**CARLANTINO**” di Potenza (228)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,9 × mm 11,9 × mm 7,9 (lunghe, mediane), con 20 spighette fertili, $D = 16,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 12-9), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,5 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo, mm 4,2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle), lunghe e mediane (mm $8,4 \times 3,34 \times 3,13$), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con piccole tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 156-158-161 (cm 158,3), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 43. \quad DGO \ 3 \frac{3}{1} . \quad D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 8-12-13 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

285 BH) "CAVALLO" di Cosenza (349)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rotonda leggermente ellittica, apice acuminato, dimensioni cm $10,7 \times$ mm $14,5 \times$ mm $11,5$ (lunghe, larghe), con 18 spighe fertili, $D = 16,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21,5), di colore giallo, portamento divergente, grosse alla base, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11,8 \times 3,8$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,08 \times 3,46 \times 3,17$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con piccole tracce di farinosità all'interno.

Culmo: statura mediana cm 132-133-134-147 (cm 136,5), a portamento semi-eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 53. \quad DGO \ 2 \frac{3}{1} . \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 3-5-10-13 (10,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

286 BH) “**CICIRELLA**” di Caltanissetta (230)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,2 \times$ mm $13,6 \times$ mm $11,9$ (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 26,8$ (mediana).

Spigchette: con 4-5 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghissime (cm 19), di colore decolorato-giallo, portamento semiparalelo, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $11,9 \times 3,1$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore giallo (gialle leggermente tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,28 \times 3,02 \times 3,20$), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, penello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 152-159-164 (cm 158,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. D 5 \frac{2}{3}. DGO 21. D 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 9-11-13 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

287 BH) “**FARRO CORTO**” di Enna (235)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,8 \times$ mm $11,4 \times$ mm $12,1$ (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, $D = 20,4$ (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore giallo-decolorato, portamento semiparalelo, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,9 × 3,4), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,3, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm 7,65 × 2,91 × 3,07), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato o liscio, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 183-190-197 (cm 190), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ 5 \ \frac{2}{3} \ . \ DGO \ 2 \ \frac{1}{3} \ . \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 7-7-13 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

288 BH) “**FARRO IMPERIALE**” di Siracusa (236)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,2 × mm 9,1 × mm 7,1 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 18,0 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 22-23), di colore decolorato, portamento leggermente divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 9,6 × 3,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,95 × 3,08 × 3,27), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con farinosità interna.

Culmo: statura elevata cm 173-174-175 (cm 174), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \ \frac{4}{5} \ \frac{3}{2} \ . \ DGO \ 23. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-9 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

289 BH) "GALANTE" di M a t e r a (237)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, tendente al piramidato, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,2 × mm 11,2 × mm 11,2 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 22,8$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 16-21), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 9,2 × 3,2), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,25 × 2,94 × 3,05), di forma ovata o ellittica, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a statura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 165-172-174 (cm 170,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad D \frac{4}{5} 3. \quad DGO 2 \frac{3}{1} . \quad D 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-7-8 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

290 BH) "GIGANTE" di T r a p a n i (238)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,4 × mm 9,5 × mm 6 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 18,4$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 19-22), di colore decolorato giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,6 \times 3,9$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,1, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (gialle tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,35 \times 2,62 \times 2,73$), di forma ovata e allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 174-178-181 (cm 177,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \frac{4}{5} 3. \quad DGO 23. \quad \frac{D}{R} 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente ad altamente resistente.

Accestimento: mediano 13-13-16 (14 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,7.

291 BH) “**IMPERATORE**” di Cosenza (243). Fig. 56

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto tendente al conico, a sezione rotonda, dimensioni cm $12 \times$ mm $14,5 \times$ mm $12,8$ (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, $D = 20,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20), di colore decolorato-giallo, portamento parallelo o leggermente divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11,2 \times 3,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 4,5, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,72 \times 2,88 \times 3,33$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 174-176-181 (cm 177), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.



FIG. 56. — *T. durum* L. var. *leucurum* Koern.
«IMPERATORE» di Cosenza.

FORMULA

$$331. D 4 \frac{3}{2}. DGO 33. D 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 9-10-14 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

292 BH) “**PALOMBINO**” di Reggio Calabria (250)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9 \times$ mm $11,2 \times$ mm $11,2$ (lunghe, mediane), con 20 spigchette fertili, $D = 22,2$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 3,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle leggermente tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,33 \times 2,66 \times 2,38$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con leggero bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 161-162-168 (cm 163,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. D 53. DGO 13. D 22 \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 8-11-13 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,9.

293 BH) "RICCO LOCALE A" di Bari (260)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,8 × mm 11,6 × mm 10 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, D = 19,5 (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 20-24), di colore decolorato-giallo, portamento semiparallelo, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,9 × 4,2), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,4, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-rossicce), lunghe e mediane (mm 9,03 × 3,11 × 3,03), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 180-188-194 (cm 187,3), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad D \frac{4}{5} \quad \frac{2}{3} \quad . \quad DGO \quad 23. \quad D \quad 32 \quad \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-10 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

294 BH) "RICCO LOCALE B" di Bari (260 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma conica, a sezione rotonda, apice subacuminato, dimensioni cm 12,5 × mm 13,2 × mm 7,8 (lunghe, larghe), con 21 spigchette fertili, D = 16,8 (bassa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19,5), di colore giallo, portamento semiparallelo, consistenza più grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,2 × 3,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: gialle (giallo-oro), lunghe e mediane (mm $8,16 \times 2,97 \times 3,43$), di forma un poco allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale quasi circolare, a solco mediano e margini angolosi, a dorso quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 180-188-194 (cm 187,3), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 4 \ \frac{2}{3} \ . \ DGO \ 23. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-10 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

295 BH) “**ROSSIA**” di Bari (261)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $11 \times$ mm $13,2 \times$ mm 12 (lunghe, larghe), con 23 spigchette fertili, $D = 20,9$ (bassa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17,5-21), di colore giallo, portamento divergente, grosse alla base, più sottili all'apice, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11,5 \times 4,5$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle con sfumature rossicce), mediane e mediane (mm $7,57 \times 3,13 \times 3,47$), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale pianoconvessa, a solco mediano e margini leggermente smussati, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con farinosità al centro.

Culmo: statura elevata cm 167-169-173 (cm 169,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad D \ 43. \ DGO \ 23. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 4-10-18 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

296 B H) “SAMMARTINARA” di Caltanissetta (264)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, molto tendente al piramidato, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $11,2 \times$ mm $11,2 \times$ mm $11,2$ (lunghe, mediane), con 21 spigchette fertili, $D = 18,8$ (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 22,3), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11,8 \times 3,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle leggermente tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,54 \times 2,81 \times 3,10$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 171-175-176 (cm 174), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$D \ 321. \ DG \ 43. \ DGO \ 2 \ \frac{3}{1} . \ D \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 8-8-10 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,7.

279 BH) “VINCETUTTI” di Potenza (280)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9 \times$ mm $12,9 \times$ mm $11,9$ (lunghe, larghe), con 21 spigchette fertili, $D = 23,3$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 24), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times 4,2$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm $7,18 \times 2,73 \times 3,21$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 149-151-165 (cm 155), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ D } 53. \text{ DGO } 23. \text{ D } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 8-9-10 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,1.

298 BH) "VINCETUTTI" di Ragusa (282)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $11,9 \times$ mm $7,3 \times$ mm $13,2$ (lunghe, strette), con 23 spighette fertili, $D = 19,3$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 24), di colore giallo, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $12,1 \times 3,3$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle molto tendenti al rossiccio), lunghe e mediane (mm $8,41 \times 2,92 \times 3,17$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con farinosità al centro.

Culmo: statura elevata cm 165-172-183 (cm 180), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$311. \text{ D } 53. \text{ DGO } 23. \text{ D } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 8-9-15 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

BI) Var. *lybicum* Koein. N. $\frac{R}{N}$ V. R.

299 BI) “**CIGNARELLA**” di Avellino (413)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare rotonda, apice acuminato-troncato, dimensioni cm 10,5 × mm 13,1 × mm 10,1 (lunghe, larghe), con 24 spighe fertili, D = 22,9 (mediana).

Spighette: con 2-3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,5), di colore nero su rossiccio-decolorato, portamento divergente, assai grosse ma più sottili all'apice, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatra nera al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 10,9 × 4,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di color rosso (rossiccio), mediane e larghe (mm 7,32 × 3,67 × 3,31), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 158-159-160-160 (cm 159,3), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 43. \ \frac{R}{N} \ V \ 123. \ R \ 232$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 224 (?).

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-6-6-7 (5,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,6.

300 BI) “**GIGANTE**” di Agrigento (330)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa a sezione rettangolare-ellittica, apice acuminato, dimensioni cm 10,2 × mm 9,6 × mm 12,8 (lunghe, mediane), con 22 spighe fertili, D = 21,6 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 20,5), di colore decolorato-rossastro leggermente tendente al nero, portamento semiparallelo, consistenza grosse di base; poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio con unghiatra al mucrone, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm 14,1 × 3,7), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 4,1, ad apice acuminato, di forma flessa, leggermente uncinata.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm 10,04 × 2,91 × 3,18), di forma allungatissima, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con farinosità al centro.

Culmo: statura elevata cm 133-142-143 (cm 139,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 5 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{R}{N} \quad V \ 23 \ \frac{1}{2} \cdot \frac{R}{D} \quad 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-5-7 (5,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 9,0

301BI) “LUNGO” di Cagliari (292) Fig. 57

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-conica, a sezione rotonda leggermente rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 8 × mm 9,6 (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, D = 21 (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore rossiccio decolorato tendente al nero, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorato-rosso con piccola unghiatra al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e mediane (mm 17,2 × 3,2), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso, lunghe e mediane (mm 9,78 × 2,73 × 2,90), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 160-161-165 (cm 162), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 53. \ \frac{R}{N} \quad V \ 123. \ R \ 322$$

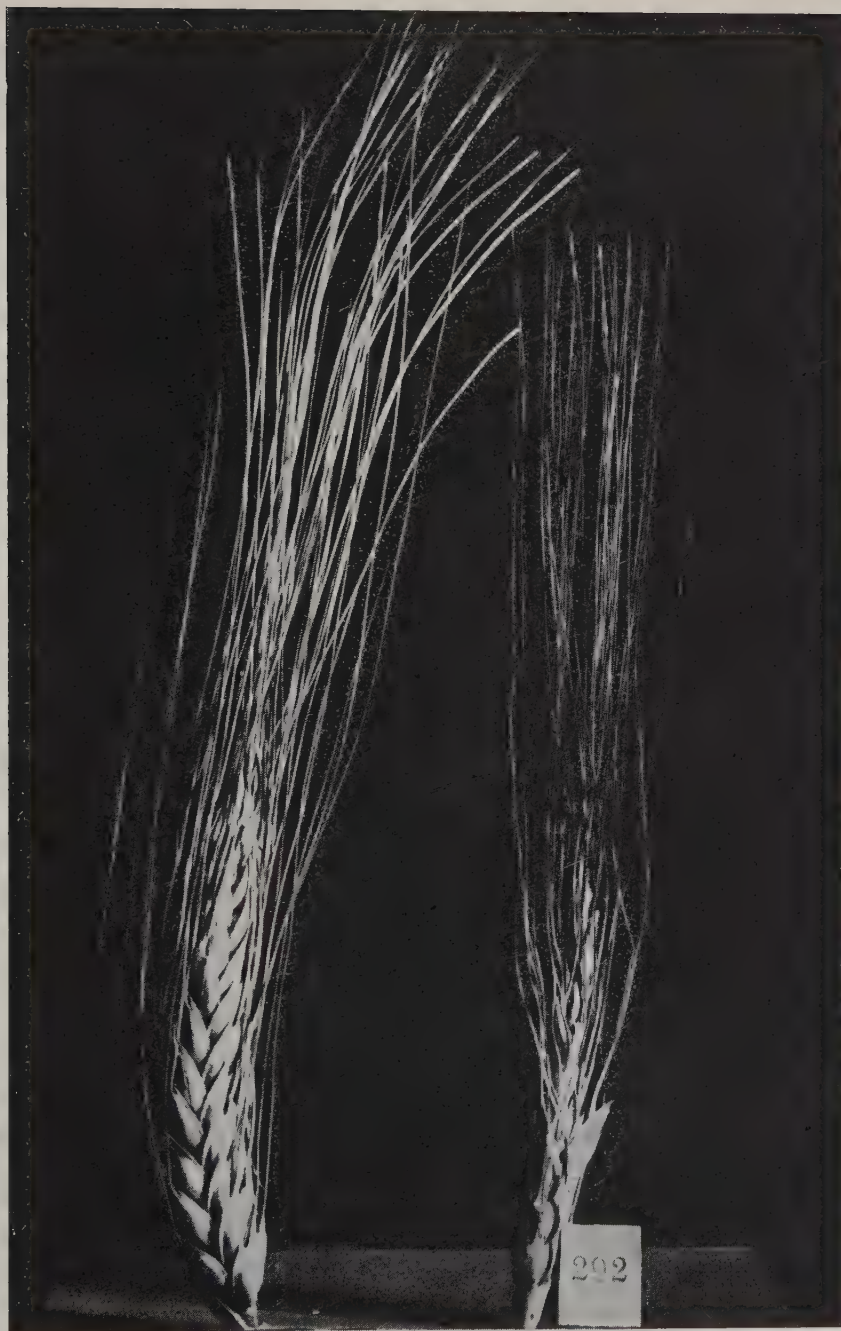


FIG. 57. — *T. durum* L. var. *lybicum* Koern.
«LUNGO» di Cagliari.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 9-10-13 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,5.

302 BI) “**MARESU**” di Sassari (415)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma parallelepipedica, a sezione quadrangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 11,1 × mm 11,2 × mm 11,2 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, D = 20,7 (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15-22), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatrice nera al mucrone, a superficie ciliatopelosa, lunghe e larghe (mm 11 × 5,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,1, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rossiccio (rossiccio su decolorato), mediane e mediane (mm 7,51 × 3,30 × 3,74), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona o pianoconvessa, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea, con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 169-170-185 (cm 174,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 43. \quad \frac{R}{N} \ V \ \frac{2}{3} \ 23. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-8-8 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

303 BI) “**SANT'ELENA A**” di Brindisi (341)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 10 × mm 14,2 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, D = 21,9 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 17-23), di colore nero, di apice decolorato, portamento parallelo-divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con leggerissima unghiatra nera al mucrone, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm 11,2 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso, lunghe e mediane (mm 9,36 × 3,35 × 3,32), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 165-166-175 (cm 168,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \frac{4}{5} \cdot 3 \cdot \frac{R}{N} \quad V \quad 223. \quad R \quad 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: non accertata.

Accestimento: basso 6-9-10 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

304 BI) "TRIGU RUIU" di Sassari (425)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare rotondeggiante, apice acuminato, dimensioni cm 11 × mm 11,3 × mm 11,2 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 20 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15-20), di colore nero all'apice, decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso-bruno con unghiatra al mucrone, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm 10,2 × 3,7), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo con molto rossiccio), mediane e mediane (mm 7,48 × 3,27 × 3,44), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 60-175-178-182 (cm 148,8), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 43. \ \frac{N}{R} \ V \ 323. \ \frac{R}{D} \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-7-9 (6,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,4.

305 BI) "TURCU" di Sassari (427)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,1 \times$ mm $9,6 \times$ mm 12,1 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 24,2 (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 20), di colore giallo-decolorato, brune e fumose, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato sino al giallo-rosso con piccola unghiatra nera, a superficie pelosa, lunghe e larghe (mm $11,2 \times$ 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato-rossastro (giallo leggermente tendente al rossiccio) lunghe e mediane (mm $8,22 \times$ 2,78 $\times$ 3,08), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 181-185-187 (cm 184,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \ \frac{R}{N} \ V \ 323. \ \frac{R}{D} \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-6 (5,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.



FIG. 58. — *T. durum* L. var. *melanopus* Koern.
« BUFALO » di Agrigento.

BL) Var. *melanopus* Koern. N. DV. D.

306 BL) “**BUFALO**” di Agrigento (318). Fig. 58

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm $8,6 \times$ mm $13,6 \times$ mm $11,9$ (lunghe, larghe), con 20 spigchette fertili, $D = 23,3$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19), di colore nero su decolorato, portamento parallelo o leggermente divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 4,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,4, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle leggermente rossicce), mediane e mediane (mm $7,70 \times 3,48 \times 3,45$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 173-174-177 (cm 174,7), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 5 \ \frac{3}{2} \ . \quad DV \ 121. \quad D \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 9-11-14 (11,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

307 BL) “**CANU DERIU**” (Montrestinu) di Sassari (333). Fig. 59

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare quasi ellittica, apice acuminato, dimensioni cm $7,9 \times$ mm $8,5 \times$ mm $19,6$ (mediane, mediane), con 25 spigchette fertili, $D = 31,6$ (densa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 18,6), di colore giallo leggermente rossiccio-nero, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.



FIG. 59. — *T. durum* L. var. *melanopus* Koern. (o *pseudomelanopus* Cif.)
« CANU DERIU » (Montrestinu) di Sassari.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie pubescente-ciliata, lunghe e larghe (mm 13,6 × 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle), lunghe e mediane (mm 8,21 × 2,84 × 3,26), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura mediana cm 132-135-136 (cm 134,3), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$223. \text{ N } 53. \text{ D } \text{V} \frac{1}{2} 2 \frac{3}{1} . \text{ D } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistenti a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 5-8-11 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

Nota: Potrebbe ascriversi alla var. *pseudomelanopus* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

308 BL) “COA D'ATTALZU” di Sassari (327)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa (molto irregolare), a sezione indefinita, apice acuminato, dimensioni cm 10,2 × mm 14,5 × mm 15,1 (lunghe, larghe), con 28 spigchette fertili, D = 27,5 (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 12,2), di colore decolorato su nero, portamento semiparallelo, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie pubescente, lunghe e strette (mm 9,5 × 2,1), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,7, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), lunghe e mediane (mm 8,32 × 2,70 × 3,20), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona-leggermente pianoconvessa, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa interna con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 119-121-127-135 (cm 125,5), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 4 \ \frac{2}{3}. \quad DV \ 113. \quad D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 226; emissione delle antere giorni 231.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 4-5-6-6 (5,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

309 BL) “**FARRO**” di Messina (329)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,1 × mm 12,2 × mm 11,2 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, $D = 21,8$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 23), di colore nero su decolorato, portamento parallelo divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 12,1 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,9, ad apice acuminato di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle leggermente tendenti al rossiccio), lunghe e mediane (mm 9,65 × 2,98 × 3,18), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco profondo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 140-147-147 (cm 144,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 53. \quad DV \ 121. \quad D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-12 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

310 BL) "MAHMONDI" di Bari (293)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,9 \times$ mm $10 \times$ mm $12,5$ (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, $D = 24,7$ (mediana).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm $9,5-19$), di colore nero su decolorato e in alcune decolorato su nero, portamento semiparallelo, di consistenza sottili e flessibili, più grosse di base, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $11 \times 4,5$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm $1,5$, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: gialle (giallo-oro), lunghe e mediane (mm $8,54 \times 3,21 \times 3,42$), di forma ovata leggermente allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm $164-176-179$ (cm 173), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \frac{4}{5} \frac{2}{3} \cdot D \vee 12 \frac{3}{1} \cdot D 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso $4-9-10$ ($7,7$ culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g $6,9$.

311 BL) "MARTINELLA" di Enna (295)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,9 \times$ mm $12,5 \times$ mm $10,5$ (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 22,2$ (mediana).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm $16-21$), di colore decolorato-giallo bruno, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $10 \times 3,6$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm $7,87 \times 3,39 \times 2,97$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 164-176-179 (cm 173), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \frac{4}{5} 3 \quad . \quad DV \ 121. \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-9-10 (6,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

312 BL) "REALFORTE A" di Messina (304)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,4 \times$ mm $12,1 \times$ mm 10 (lunghe, larghe), con 21 spighette fertili $D = 22,3$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22), di colore giallo maculato o tendente al nero, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm $10,9 \times 3,6$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm $7,28 \times 3,03 \times 3,09$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con poca farinosità interna.

Culmo: statura elevata cm 184-185-185 (cm 184,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 53. \quad DV \ 223. \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 10-11-12 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

313 BL) “**REALFORTE B**” di Messina (338)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 7,9 × mm 14,3 × mm 7,8 (mediane, larghe), con 20 spigchette fertili, D = 25,3 (mediana).

Spigchette: con 5 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità alta.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore nero, di apice decolorato, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm 10,5 × 4,7), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato acuminato, con mucrone lungo mm 1,2, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,00 × 3,29 × 3,70), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura farinosa con grosso bordo corneo, vitrea.

Culmo: statura elevata cm 156-160-165 (cm 160,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$232. \quad N \ 53. \quad DV \ 223. \quad D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-8-9 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

314 BL) “**Ricco**” di Matera (257)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione quadrangolare rotondeggiante, apice acuminato, dimensioni cm 10,9 × mm 11,5 × mm 11,5 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, D = 21,1 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2-3; fertilità mediana.

Reste: mediane e lunghe (cm 14-21), di colore nero su decolorato, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm $9,2 \times 2,9$), curvatura accentuata carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,7, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro leggermente scuro), mediane e mediane (mm $7,99 \times 3,37 \times 3,28$), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con poca farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm 155-157-170 (cm 160,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N. \frac{4}{3} \quad 3. \quad DV \quad 22 \quad \frac{3}{1} \quad D \quad 22 \quad \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 6-11-15 (10,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

315 BL "TANGAROKO" (Trigu Dandarone) di Sassari (346)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $10,9 \times$ mm $12 \times$ mm $10,8$ (lunghe, larghe), con 24 spighette fertili, $D = 22,0$ (mediana).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17,8), di colore decolorato maculato tendente al nero, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate, a superficie ciliata e pelosa, lunghe e larghe (mm $11,2 \times 3,9$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm $9,23 \times 3,27 \times 3,39$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura mdianea cm 139-146-164 (cm 149,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. N 43. DV \frac{3}{2} \frac{2}{3} . D 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-11 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,4.

BM) Var. **murciense** Koern. R. RG. R.

316 BM) “**DANESE ARISTATO**” di Pescara (351)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: a sezione circolare-compresa, a sezione quadrangolare, dimensioni cm 14,6 × mm 12,5 × mm 12 (lunghe, larghe), con 24 spighette fertili, D = 16,5 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17,2), di colore rossiccio, portamento semiparallelo, più grosse alla base, quindi flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10 × 3,9), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 7,59 × 3,33 × 3,30), di forma ovata-rotondeggiante, gibbosità alta, a sezione trasversale quasi circolare, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 179-181-190 (cm 183,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. R 4 \frac{2}{3} . RGO 23. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 8-10-13 (10,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

317 BM) “DURO DI SAN PASQUALE” di Taranto (353)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,2 \times$ mm $10 \times$ mm $11,2$ (mediane, mediane), con 23 spigchette fertili, $D = 22,5$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore giallo-rossastro, portamento semiparalelo, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo tendente al rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $8,7 \times 3,7$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: rossastre-decolorate (giallo-rossastre), mediane e mediane (mm $7,19 \times 2,89 \times 2,90$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 152-172-173 (cm 165,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \frac{R}{D} 5 \frac{2}{3} \cdot \frac{R}{D} GO 2 \frac{1}{3} \cdot R 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-9-12 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

318 BM) “FRANZESA” di Messina (354)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,5 \times$ mm $12,9 \times$ mm 11 (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 23,2$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 21), di colore giallo-rossiccio, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11,2 \times 4,1$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua,

dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,1, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 7,51 × 3 × 3,34), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 158-161-166-169 (cm 164), a portamento semi-eretto, grossezza media-buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \frac{R}{D} 53. \frac{R}{D} G O 23. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-8-8-10 (7,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

319 BM) “GRANO ROSSO A” di Avellino (355)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente conica all'apice, a sezione quasi rotonda, apice subtruncato, dimensioni cm 15,5 × mm 14,5 × mm 13,2 (lunghe, larghe), con 31 spighette fertili, D = 20 (bassa).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighe grosse alla base, ma flessibili, a superficie scabrida.

Reste: lunghe (cm 17-21), di colore rossastro, portamento parallelo divergente, grosse alla base ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe, larghe (mm 13 × 4,6), curvatura assai accentuata, carena totale molto emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 7,13 × 2,79 × 3,23), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini smussati, a dorso zigrinato, pennello poco evidente, a struttura farinosa con bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 154-173-174-178 (cm 167,5), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. R 43. R G O 21. R 22 \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 229.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 3-4-4-7 (4,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

320 BM) “**GRANO ROSSO RESTATO NERO**” di Nuoro
(398 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm $8,9 \times$ mm $9,6 \times$ mm $12,2$ (lunghe, mediane), con 25 spiglette fertili, $D = 26,1$ (densa).

Spiglette: con 3-4 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe aristato (cm 16,8), di colore rosso, portamento semiparallelo, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $10,6 \times 3,4$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,2, ad apice acuminato di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm $7,18 \times 3,24 \times 3,65$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 161-165-172-173 (cm 167,8), a portamento semi-eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$323. \quad R \ 4 \ \frac{2}{4} \ . \ RGO \ 2 \ \frac{3}{1} \ . \ R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-7-7 (5,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

Nota: Potrebbe ascriversi alla var. *pseudo-murciense* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

321 BM) “**GRANO SERBO**” di Teramo (356)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $13,3 \times$ mm $11 \times$ mm $11,2$ (lunghe, mediane), con 25 spiglette fertili, $D = 18,8$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 13,5), di colore rosso, portamento divergente, più grosse alla base, ma sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $9,5 \times 4,9$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla diritta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e larghe (mm $6,44 \times 3,74 \times 3,03$), di forma ovata-rotondeggiante, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco superficiale e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 177-187-191 (cm 185), a portamento prostrato, fragile, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ R } 43. \text{ RGO } 23. \text{ R } 23 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 232.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 3-7-8 (6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

322 BM) "MAIORCONE" di Taranto (358)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $13,2 \times$ mm $13,6 \times$ mm 10 (lunghe, larghe), con 27 spighette fertili, $D = 20,5$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o se presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 21,5), di colore decolorato-giallo, tendenti al rossiccio, portamento leggermente divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate su giallo-rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 4,2$), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm $6,51 \times 2,81 \times 2,52$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-superficiale e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello quasi assente, a struttura farinosa con bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 174-177-191 (cm 180,7), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 4 \frac{2}{3} \cdot \frac{R}{D} \text{ GO } 23. \text{ R } 22 \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 4-6-8 (6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

323 BM) “**REALFORTE**” di Roma (360)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,8 × mm 16,8 × mm 13,5 (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 22,4$ (mediana).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 20,2), di colore rossiccio, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 12,5 × 4,2), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,39 × 2,99 × 3,44), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 156-157-164 (cm 159), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ R } 53. \text{ RGO } 23. \text{ R } 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 10-10-11 (10,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,9.

324 BM) "**ROSSARDA**" di Lecce (361). Fig. 60

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 11,8 × mm 12,2 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, $D = 20,5$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,5), di colore decolorato-giallo sino a rossastro, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,5 × 3,2), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro); mediane e mediane (mm 7,10 × 2,95 × 3,07), di forma poco allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 179-188-189 (cm 185,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \frac{R}{D} 43. RGO 23. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: alto 12-18-25 (18,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,8.

325 BM) "**ROSSELLA**" di Ragusa (363)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, quasi rotonde, apice subacuminato, dimensioni cm 10,1 × mm 11,2 × mm 10 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, $D = 21,8$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 20,5), di colore rossiccio, portamento divergente, di consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,9 × 3,7), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente,



FIG. 60. — *T. durum* L. var. *murciense* Koern.
«ROSSARDA» di Lecce.

spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 4,1, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm 8,02 × 2,68 × 3,38), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, tendente al pianoconvessa, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 167-172-174 (cm 171), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ R } 53. \text{ RGO } 3 \frac{3}{1} . \text{ R } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-6-8 (6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

326 BM) “**ROSSIA**” di Catanzaro (364)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,1 × mm 12,9 × mm 7,9 (lunghe, larghe), con 22 spiglette fertili, D = 19,8 (bassa).

Spiglette: con 4 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18), di colore giallo-rosso, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,2 × 4,1), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm 8,24 × 3,02 × 3,30), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 164-173-175 (cm 170,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{\text{R}}{\text{D}} 43. \frac{\text{R}}{\text{D}} \text{GO } 21. \text{ R } 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.
Accestimento: basso 7-7-10 (8 culmi per piede).
Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

327 BM) “**ROSSIA**” di Matera (365)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,3 × mm 11,9 × mm 10,5 (lunghe, mediane), con 24 spigchette fertili, $D = 21,2$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 18,6), di colore rossiccio, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,5 × 3,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 7,30 × 3,08 × 3,04), di forma ovata-allungata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 148-148-159 (cm 151,7), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ R } 43. \text{ RGO } 23. \text{ R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 6-12-15 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

328 BM) “**RUSCIA**” di Messina (373)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica quasi conica, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,6 × mm 12,1 × mm 12,6 (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 19$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 20,5), di colore decolorato-giallo rosso, portamento leggermente divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo-rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 12,6 × 15,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm 8,32 × 2,99 × 3,40), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con piccole tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 165-171-173 (cm 169,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 4 \frac{3}{2} . \frac{R}{D} \text{ GO 21. } R 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-9-13 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,2.

329BM) "SARAGOLLA A" di Aquila (376)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,9 × mm 9,5 × mm 12,8, con 21 spighette fertili, D = 21,2 (bassa).

Spighette: con 2-3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità bassa-mediana.

Reste: lunghissime (cm 22,5), di colore decolorato-rosso, portamento divergente, sottili e flessibili, più grosse alla base, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,5 × 4,2), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla dritta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro-rossastre), mediane e mediane (mm 7,74 × 3,02 × 2,92), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 160-161-167 (cm 162,7), a portamento semieretto, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \frac{R}{D} 53. \frac{R}{D} \text{ GO 23. } R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 9-11-13 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

330 BM) “SARAGOLLA A” di Avellino (378)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato e subacuminato, dimensioni cm 12,5 × mm 13,2 × mm 7,3 (lunghe, larghe), con 24 spighette fertili, $D = 19,3$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19,3) di colore rossiccio, portamento divergente, consistenza più grosse alla base sottili e flessibili all'apice, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio; a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,5 × 3,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 6,77 × 2,49 × 2,99), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi e poco smussati, a dorso subzigrinato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 186-186-189 (cm 187), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad R \ 43. \quad RGO \ 23. \quad R \ 21 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: alto 13-18-21 (17,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,1.

331 BM) “SARAGOLLA B” di Aquila (377)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,7 × mm 12,2 × mm 11,9, con 20 spighette fertili, $D = 20,6$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti o 1; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19,8), di colore rosso. portamento divergente, più grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 12,5 × 3,2), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rosso), mediane e mediane (mm 7,68 × 2,79 × 2,94), di forma ellittica, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco assai profondo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 167-168-171 (cm 168,7), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad R \frac{4}{5} \quad 3. \quad RGO \quad 23. \quad R \quad 22 \quad \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 9-11-13 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,4.

332 BM) "SARAGOLLA B" (Vallate) di Avel- lino (386)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,9 × mm 9,2 × mm 12,1 (lunghe, mediane), con 24 spighette fertili, D = 20,2 (bassa).

Spighette: con 2-3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità bassa-mediana.

Reste: lunghe (cm 13,5-17), di colore rossastro, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,2 × 3,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio leggermente tendente al decolorato), lunghe e mediane (mm 8,36 × 3,16 × 3,00), di forma ovata tendente all'ellittica, gibbosità mediana, a sezione trasversale semicircolare, a solco mediano-stretto e margini smussati, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con piccolo bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 164-165-167 (cm 165,3), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \text{ R } 43. \text{ RGO } 23. \text{ R } 32 \frac{3}{2}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 12-14-15 (13,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

333BM) “**SARAGOLLA C**” di Avellino (382)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma parallelepipedo-piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,9 × mm 12,8 × mm 7,2 (lunghe, larghe), con 27 spiglette fertili, $D = 27,3$ (mediana).

Spiglette: con 4 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 15,2-20,5), di colore rosso, portamento divergente sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10 × 3,5), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo, mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rosso), mediane e mediane (mm 7,47 × 2,93 × 3,01), di forma ovata ed ellittica, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso quasi liscio, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 182-185-190 (cm 185,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ R } \frac{4}{5} 3. \text{ RGO } 23. \text{ R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 8-12-17 (12,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

334 BM) "**SARAGOLLA D**" (Lapio) di Avellino (381)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 11,5 × mm 11,6 × mm 12 (lunghe, mediane), con 26 spigchette fertili, $D = 22,6$ (mediana).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o se presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 14,5-19), di colore rosso, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,7), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 6,35 × 2,89 × 3,51), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 165-172-185 (cm 180,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità semicornea.

FORMULA

$$322. \text{ R } 43. \text{ RGO } 23. \text{ R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 3-13-18 (11,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

335 BM) "**SARAGOLLA**" di Pescara (383)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,5 × mm 12,5 × mm 15,2 (lunghe, larghe), con 26 spigchette fertili, $D = 22,6$ (mediana).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 21), di colore decolorato-rosso, portamento divergente, grosse alla base, ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla

obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (giallo con molto rosso), lunghe e larghe (mm $9,11 \times 4,35 \times 4,35$), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 196-202-203 (cm 200,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \frac{R}{D} 43. RGO 2 \frac{1}{3} . \frac{R}{D} 33 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 8-8-13 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,2.

336 BM) “**SARAGOLLA**” (Pescopagano) di Potenza (384)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $11,8 \times$ mm $11,2 \times$ mm $10,5$ (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, $D = 21,1$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17,5), di colore rosso, portamento divergente. grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $9,2 \times 4,1$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma flessa quasi uncinata.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm $7,48 \times 3,08 \times 3,45$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 178-181-185 (cm 181,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. R 43. RGO 2 \frac{1}{2} . R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-12 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,9.

337 BM) “**SARAGOLLA BIANCA**” di Avellino (388)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato e subacuminato, dimensioni cm $11 \times$ mm $11,5 \times$ mm $7,2$ (lunghe, mediane), con 23 spighette fertili, $D = 20,9$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm $18,2$), di colore rossastro, portamento leggermente divergenze quasi parallelo, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossastro, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $10,5 \times 3,2$), curvatura molto accentuata, carena totale emergente nervatura evidente, spalla diritta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm $1,5$, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio con macchie gialle), lunghe e mediane (mm $8,09 \times 3,18 \times 3,35$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con piccole tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm $161-164-171$ (cm $165,3$), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad R + \frac{2}{3} \cdot RGO \quad 23. \quad R \quad 32 \quad \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 4-10-12 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,0.

338 BM) “**SARAGOLLA-IMPERATORE**” di Avellino (389)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente conica all'apice, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $10,8 \times$ mm $13,5 \times$ mm $11,2$ (lunghe, mediane), con 24 spighette fertili, $D = 22,2$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 15-22,2), di colore rossiccio, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,6 × 3,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 7,60 × 3,24 × 3,39), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato e subzigrinato, pennello poco sviluppato a struttura cornea con poca farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm 175-179-189 (cm 181), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ R } \frac{4}{5} \text{ 3. RGO 23. R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 8-11-12 (10,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,1.

339BM) "SOLINA A" di Chieti (392)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,9 × mm 13,2 × mm 8,6 (lunghe, larghe), con 21 spighette fertili, D = 17,6 (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 16,5), di colore rosso, portamento divergente, grosse alla base, ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso su decolorato, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale assai emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 7,57 × 2,81 × 2,57), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura mediana cm 143-146-150 (cm 146,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. R 43. RGO 23. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 227.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: alto 12-17-17 (15,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

340 BM) “**TREBULA**” di Rieti (394)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12 × mm 13 × mm 12,8 (lunghe, larghe), con 25 spiglette fertili, D = 20,8 (bassa).

Spiglette: con 3 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 16-18), di colore decolorato-giallo tendente al rossiccio, portamento divergente, assai grosse alla base ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso-giallo (tendente al rossiccio), a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 8,5 × 3,8), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 7,16 × 3,21 × 3,31), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano poco accentuato, margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 183-185-190 (cm 186), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \frac{R}{D} 43. \frac{R}{D} GO 23. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 229.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 6-6-8 (6,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,5.

341 BM) "TRIGU ROMANU" di Nuoro (395)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 9,4 × mm 10,6 (lunghe, mediane), con 22 spighe fertili, $D = 20,9$ (bassa).

Spighe: con 4 fiori fertili in media; spighe sterili apicali assenti; spighe sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 17,2), di colore rossiccio, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,2 × 3,8), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm 7,90 × 3,02 × 3,24), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolari, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 167-173-180 (cm 173,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad R \ 43. \quad RGO \ 13. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 218.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-10-11 (9,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 8,3.

342 BM) "ZINGARIELLO" di Foggia (397)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 9,6 × mm 10,5 (lunghe, mediane), con 24 spighe fertili, $D = 22,9$ (mediana).

Spighe: con 3-4 fiori fertili in media; spighe sterili apicali assenti; spighe sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 14-22,3), di colore decolorato-giallo-rosso, portamento semieretto, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-oro sino al rossastro, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,5 × 3,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura

assai evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio con macchie nere all'apice), mediane e mediane (mm $7,60 \times 3,10 \times 3,17$), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-superficiale e margini angolosi, a dorso zigrinato e subzigrinato, pennello pochissimo sviluppato, a struttura cornea con poca farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm 144-160-169 (cm 157,7), a portamento semieretto grossezza debole.

FORMULA

$$322. \frac{R}{D} \frac{4}{5} \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{D} \text{ GO } 23. \text{ R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-8-8 (6,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

BN) Var. **nigro-africanum** Cif.* N. $\frac{D}{N}$ V. R.

343 BN) "CANU ALTU" di Sassari (321)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, tendente al piramidato, a sezione quadrata, apice subacuminato, dimensioni cm $9,1 \times$ mm $11,8 \times$ mm $11,8$ (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 23,1$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 17-19), di colore nero di apice decolorato, portamento leggermente convergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-rossiccio con unghiatra al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $11,8 \times 3,6$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm $8,56 \times 3,01 \times 3,33$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

* *Triticum durum* L. var. *nigro-africanum* Cif. n. var.

Arista nigra; glumae rubrae, nigro-marginatae, villosulae; caryopsides rubrae. Italia.

Culmo: statura mediana cm 137-156 (cm 146,5), a portamento semieretto, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \frac{4}{5} \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{N} V 12 \frac{3}{1} \cdot R 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-14 (9,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

344 BN) "CASTIGGHIUNI" di Caltanissetta (325)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,2 × mm 16,5 × mm 8,9 (lunghe, larghe), con 21 spighette fertili, $D = 20,6$ (bassa).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghe (aristato) (cm 15-16,3), di colore decolorato su nero portamento divergente, grosse alla base, sottili all'apice, a superficie scabrida.

Glume: decolorate con unghiatura nera al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 10,6 × 4,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,9, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio tendente al giallo), mediane e mediane (mm 7,75 × 3,30 × 3,34), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso liscio e subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 165-170-173 (cm 169,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N 43. \frac{D}{N} V 121. R 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: mediano 6-15-17 (12,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

345 BN) “DURO DI RANDAZZO” di Grosseto (328)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione rotonda o quasi, apice acuminato, dimensioni cm 11,8 × mm 14,7 × mm 16,5 (lunghe, larghe), con 24 spigchette fertili, D = 20,3 (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o se presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 13-25,2), di colore decolorato tendente al nero, portamento divergente, grosse alla base, ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorato con unghiatura nera al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 11,8 × 3,6), curvatura poco accentuata, carena totale molto emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 3,5, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), lunghe e mediane (mm 9,53 × 2,06 × 3,56), di forma quasi ellittica, gibbosità mediana o nulla, a sezione trasversale trigona, a solco mediano largo e margini smussati, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 141-143-176 (cm 153,3), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. N \frac{4}{5} 3. \frac{D}{N} V 13 \frac{3}{1} . R 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-13 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,3.

346 BN) “GRANO TURCO” di Brindisi (291). Fig. 61

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,5 × mm 12,8 × mm 14,9 (lunghe, larghe), con 23 spigchette fertili, D = 24,2 (mediana).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe o lunghissime (cm 13-22), di colore nero su decolorato, portamento semiparallelo, sottili e flessibili, a superficie scabrida.



FIG. 61. — *T. durum L. var. nigro-africanum* Cif.
«GRANO TURCO» di Brindisi.

Glume: di colore decolorato con piccola unghiatura nera al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 12,5 × 4), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,9, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (giallo-rossastro), lunghe e larghe (mm 10,3 × 3,33 × 3,42), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 163-168-170 (cm 167), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. N \frac{4}{5} \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} V 223. R 33 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: non determinato.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-12 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 8,3.

347 BN) “LUNGO MUSSOLINI” di Bari (332)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,3 × mm 12,5 × mm 18,5 (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, D = 22,1 (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15-23), di colore nero su decolorato, portamento divergente, assai grosse alla base ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con mucrone unghiato, a superficie pelosa, lunghe e mediane (mm 13,5 × 3,4), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso, lunghe e mediane (mm 9,84 × 3,35 × 3,50), di forma leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 133-134-135 (cm 134), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.



FIG. 62. — *T. durum* L. var. *nigro-apulicum* Cif.
« REGINA » di Agrigento.

FORMULA

$$332. \quad N \ 43. \ \frac{D}{N} \ V \ 32 \ \frac{3}{1} . \quad R \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 8-9-10 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,7.

348 BN) “**MURRU BASCIU**” di Sassari (334)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI:

Spighe: di forma cilindrica, molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9 × mm 7,2 × mm 12,1 (lunghe, strette), con 26 spigchette fertili, D = 28,9 (densa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 23), di colore nero su giallo, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo con unghiatura al mucrone, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm 10,2 × 2,6), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma leggermente uncinata.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), lunghe e mediane (mm 9,74 × 2,94 × 3,18), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura mediana cm 145-147-148 (cm 146,7), a portamento prostrato, tenacità normale.

FORMULA

$$323. \quad N \ 53. \ \frac{D}{N} \ V \ 22 \ \frac{2}{3} . \quad R \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-6 (5,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,5.

Nota: Potrebbe anche ascrivarsi alla var. *pseudo-nigro-africanum* Cif. per la maggior compattezza della spiga.

BO) Var. *nigro-apulicum* Cif.* N. $\frac{R}{N}$ V. D.

349 BO) “**REGINA**” di Agrigento (416). Fig. 62

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rettangolare quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $10,9 \times$ mm $12,8 \times$ mm $8,3$ (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, $D = 22,0$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19), di colore nero con apice, decolorato, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio con piccola unghiatura al mucrone a superficie ciliata, pelosa, lunghe e mediane (mm $10,4 \times 3,4$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle leggermente tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,53 \times 2,92 \times 9,38$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona tendente al pianoconvesso, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 155-158-161-167-170 (cm 162,2), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 43. \ \frac{R}{N} \ V \ \frac{2}{3} \ 23. \ D \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-7-8-10 (7,2 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

RIASSUNTO

In questa seconda parte riferentesi ai tetraploidi del *Triticum durum* L. sono descritte le cultivar di 7 varietà botaniche. Due varietà (*nigroafricanum* e *nigroapulicum*) sono nuove per la scienza.

* *Triticum durum* L. var. *nigroapulicum* Cif. n. var.

Aristis nigris; glumis villosulis, rubris, nigro-marginatis; caryopsidibus decoloratis. Italia.

SUMMARY

A REVISION OF THE OLD ITALIAN VARIETIES
IN RELATION TO MEDITERRANEAN WHEATS

TRITICUM DURUM L. II.

By RAFFAELE CIFERRI and MARIO BONVICINI

In this second part concerning the tetraploid *Triticum durum* L. cultivars of 7 botanical varieties are described. Two (*nigroafricanum* and *nigroapulicum*) are new for the science.

ITALO COSMO e RUGGERO FORTI

“ MARZEMINO ”

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Marzemina » nel Trevigiano, « Marzemino d'Isera » nel Trentino, « Marzemino gentile » nel Trentino e nel Bergamasco, « Berzamino » nel Bresciano, « Berzemino » nel Bresciano e nel Reggiano, « Berzemino Capolico » nel Reggiano, « Marzemino d'Istria » o « Bassamino » o « Barzemin » in Istria.

Accanto a questi sinonimi, tuttora diffusi, ve ne sono molti altri, oggi pressochè abbandonati e che pertanto non si riportano. Chi desiderasse avere maggiori particolari potrà del resto consultare le varie ampelografie a cominciare da quella del Molon (1906).

Tra i sinonimi del « Marzemino » non deve però essere incluso quello di « Balsamino » o « Balsamina » in quanto il vitigno così denominato, e che si trova talvolta presente in qualche località dell'Italia centrale, non ha nulla a che vedere con il primo.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Con il nome di « Marzemino » o « Berzamino », ecc. dovevano essere diffusi un tempo più vitigni tra loro nettamente diversi. Nei nostri sopraluoghi ampelografici abbiamo ad esempio incontrato nelle zone trentine di Dro, del Sarca e della bassa Val Lagarina (da Rovereto in giù) un « Marzemino padovano », detto anche « Negron » o « Negrone » (Cacciatore, 1922), dalla foglia pressochè glabra e che perciò deve considerarsi nettamente diverso dal « Marzemino » qui descritto, la cui foglia, come vedremo, è feltrata. A Carrara S. Giorgio (Padova), per contro, abbiamo trovato un « Marzemino padovano » che corrisponde al « Marzemino » che qui si descrive e che, sia pure sotto vari altri nomi, è tuttora diffuso in diverse province dell'Italia settentrionale. Un'altro « Marzemino » pure a foglia pressochè glabra, ma diverso da quello « padovano » trovato nel



FIG. 1. — Foglie apicali di «Marzemino» alla fioritura.



FIG. 2. — Foglie adulte di «Marzemino» (rimpicciolite).



FIG. 3. - Foglia di «Marzemino».

Trentino, era stato un tempo introdotto dal Friuli nelle collezioni della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano.

Questi « Marzemini » a foglia pressochè glabra sono andati però via via scomparendo soprattutto per la molto mediocre qualità del frutto *, mentre quello a foglia feltrata, pur avendo subito una certa limitazione dopo l'avvento dell'oidio, essendosi dimostrato particolarmente sensibile a questa crittogama, è tuttora presente e ne è anche consigliabile la coltura nei futuri impianti di alcune province delle regioni da noi considerate (Venezia, Emilia e Lombardia).

Le prime notizie da noi rintracciate sul « Marzemino » risalgono al XVI secolo ad opera di Ortensio Lando, il quale appunto fra i vini raccomandati in una sua opera del 1553, citava il « Berzamino » (« Marzemino ») di Padova (Dalmasso, 1937).

Dopo di lui ne ha parlato Agostino Gallo nel suo noto lavoro « Le 20 giornate » del 1567; non sappiamo però se quel « Marzemino » « dai graspi lunghi e i grani grossi » corrisponda a quello qui descritto. Nei tempi successivi numerosi altri autori si sono occupati del « Marzemino », come si può vedere nelle già citate opere del Molon e del Dalmasso (alle quali per brevità si rimanda chi desidera avere maggiori notizie a questo proposito).

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

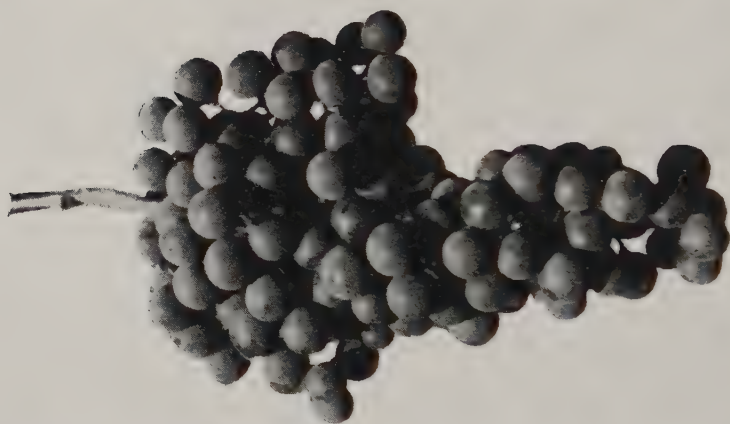
Per la descrizione di questo vitigno si è usufruito di un clone di « Marzemino » esistente presso la collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano. I caratteri rilevati nella predetta collezione sono stati confrontati successivamente con quelli riscontrati sul « Marzemino » coltivato in provincia di Trento (Isera e zona contermine), Vicenza (zona collinare fra l'Astico ed il Brenta), di Brescia (colline rocciose di Brescia e anfiteatro morenico del lago d'Iseo), di Bergamo (verso il lago d'Isera), di Como (zona dell'alto Lario) e di Reggio Emilia (zona collinare).

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: espanso, cotonoso, bianco verdastro con sfumature violacee ai bordi.

Foglioline apicali (1^a-3^a): spiegate, cotonose con tomento che va presto rarefacendosi e di colore verde con denti rosato-violacei

* Fin dal 1932 il Rigotti auspicava del resto la limitazione della coltura del « Marzemino padovano », ma non quella del « Marzemino gentile » ed ancora 10 anni prima Cacciatore (1922) raccomandava questo secondo e non il primo.

In questi ultimi anni sembra poi esser sorta nel Trentino una vera crociata in favore del « Marzemino », e ciò per i pregi qualitativi del vino che dalle sue uve si può ottenere (Tilliarnum, 1951).



Figg. 4-6. - Grappoli di « Marzemino » (neg. I. Cosmo).

sulla pagina superiore; cotonose e biancastre su quella inferiore; trilobate.

Foglioline basali (dalla 4^a in poi): spiegate, quasi glabre e di colore verde chiaro sulla pagina superiore, lanuginose su quella inferiore.

Asse del germoglio: curvo, verde con sfumature bronzate e con qualche pelo lungo all'altezza dei nodi.

Germoglio alla fioritura. — Apice: espanso, cotonoso, bianco verdastro con lievi sfumature rosa.

Foglioline apicali (1^a-3^a): spiegate, cotonose con tomento che va presto rarefacendosi, di colore verde dorato-giallo sulla pagina superiore; pagina inferiore bianca e cotonosa; pentalobate con seni profondi.

Foglioline basali (dalla 4^a in poi): spiegate, aracnoidee e di colore verde chiaro superiormente, con forte tomento vellutato sulla pagina inferiore; ondulate.

Asse del germoglio: leggermente curvo, aracnoideo, verde con sfumature bronzate.

Tralcio erbaceo: di sezione circolare, un po' angoloso, verde con striature violacee più marcate ai nodi, aracnoideo.

Viticci: bifidi, intermittenti (formula 0-1-2-0-1-2), verde pallido con sfumature violacee alla base.

Infiorescenza: piramidale, lunga 15-18 cm.

Fiore: forma globosa, piccolo-medio, ermafrodita, autofertile (Cosmo, 1940).

Foglia: pentagonale (tendente al cuneiforme per il lobo mediano allungato); di media grandezza, trilobata con talvolta accenno a 5 lobi; seno peziolare a V con i bordi quasi sempre sovrapposti (ed a V più o meno aperto a lembo steso); seni laterali superiori ad U abbastanza pronunciati, seni laterali inferiori mancanti od appena accennati; pagina superiore glabra, opaca, di colore verde scuro con nervature verdi, tipicamente infossate; pagina inferiore grigio-verde chiaro, feltrata, con nervature verdi, leggermente rossastre alla base; lembo bollosa, fortemente piegato a gronda, lobi contorti e revoluti; angolo alla sommità del lobo terminale un po' acuto; denti molto pronunciati, irregolari, a margini spesso quasi rettilinei, acuti, mucronati; nervature di 1^o-2^o ordine sporgenti.

Picciolo: mezzano, grosso, con tracce di lanuggine, verde (e rosato-violaceo verso la base); canale, in sezione trasversale, non evidente.

Grappolo a maturità industriale: lungo 18-20 cm circa, mediamente compatto, cilindro-piramidale con 1 o 2 ali; peduncolo semilegnoso, abbastanza grosso, di media lunghezza, rossastro.

Acino: medio (mm 15-16), sferoide, di forma regolare, con ombelico persistente, sezione trasversale regolare; buccia molto pruinosa, piuttosto sottile, ma consistente, di colore blu-nero distribuito regolarmente; polpa un po' consistente, di sapore semplice; succo leggermente rosato; pennello piccolo e di colore rosso cupo; pedicelli mezzani, sottili, rosati per metà lunghezza, con cercine mediamente evidente, un po' verrucoso, di colore bruno.

Vinaccioli: 3, di media grandezza, piriformi.

Avvertenza. — In questo vitigno spicca nella piena estate il colore rosso violaceo di vari organi: tralci, peduncoli dei grappoli e piccioli; sulle foglie più vecchie si possono pure notare delle macchie rossastre, distribuite a mosaico, verso il centro della lamina.

Tralcio legnoso: di media lunghezza e spessore, a portamento eretto, tondeggiante e costoluto, sublanuginoso; internodi di media lunghezza e di colore bruno rossastro, più evidente ai nodi; nodi marcati; corteccia resistente, gemme coniche, grosse, lanuginose.

Tronco: molto robusto.

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti la collezione ampelografica della Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, nella quale il clone è stato introdotto.

Per l'ubicazione, il clima, il terreno, ecc., nonchè per le fasi di vegetazione della vite ed il calendario di maturazione dell'uva, si rimanda ad una delle seguenti monografie pubblicate in precedenza: « Tocai friulano », « Riesling italico », « Raboso Piave », « Raboso veronese », « Pinella ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: un po' precoce.

Fioritura: media.

Invaiaura: media.

Maturazione dell'uva: III-IV epoca (fine di settembre-primi di ottobre).

Caduta delle foglie: media (in autunno le foglie si colorano in rosso vivo).



FIG. 7. - Grappolo, acino e vinaccioli di «Marzemino» (gr. nat.).

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI CULTURALI

Vigoria: notevole.

Produzione: buona e costante.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 4°.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 2-3.

Fertilità delle femminelle: scarsa.

Resistenza alle malattie ed altre avversità: sensibile all'oidio (a causa del quale la sua coltura è andata riducendosi); buona alle altre crittogame.

VI. - UTILIZZAZIONE

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo g	182	117-276
Peso di un acino g	2,04	1,46-2,70
Diametro medio di un acino . . . mm	15,5	13,7-17,0
Composizione del grappolo:		
acini %	97,40	95,19-98,98
raspi %	2,60	1,02-4,81
Composizione dell'acino:		
bucce %	5,51	3,93-7,66
vinaccioli %	4,87	3,34-6,30
polpa e mosto %	89,62	86,65-91,48
Resa pratica in mosto %	72,8	53,3-81,8

Analisi chimica delle bucce*

	Valori	
	medi	estremi
Tannino g %	5,45	1,62-8,73
Intensità colorante	1:1,88	1:0,31-1:4,30

* I dati sono ricavati da n. 17 campioni di uva provenienti da varie località e di 3 annate successive.

Analisi chimica del mosto*

	Valori	
	medi	estremi
Densità 15°/15° C	1,077	1,006-1,106
Zuccheri riduttori (Fehling) . . %	20,00	17,60-24,54
Acidità totale (acido tartarico) . . ‰	5,97	3,75-7,57
Acido tartarico totale ‰	3,72	2,02-5,16
Ceneri ‰	3,35	2,25-4,12
Alcalinità delle ceneri (ccN/1H ₂ SO ₄) ‰	50,8	40,2-71,8
Azoto totale ‰	0,225	0,103-0,414
Fosforo totale (PO ₄) ‰	0,358	0,225-0,506
pH	3,49	2,98-4,35

Analisi chimica del vino**

	Valori	
	medi	estremi
Densità 15°/15° C	1,0054	0,9858-1,0321
Alcool in volume %	11,19	9,48-13,45
Acidità:		
totale (acido tartarico) ‰	6,91	5,10-8,70
volatile (acido acetico) ‰	0,724	0,396-0,984
fissa (acido tartarico) ‰	5,77	3,90-7,67
Estratto secco totale ‰	25,06	20,25-30,92
Ceneri ‰	1,305	0,561-1,978
Tannino e sostanze coloranti ‰	2,77	2,04-4,05
Intensità colorante	1:2,08	1:0,89-1:3,66
pH	3,31	2,86-3,52

Giudizio organolettico sul vino: dalle uve di « Marzemino » si ottiene un vino di solito piuttosto carico di tinta (rosso rubino intenso, con orli violacei), dalla fragranza di fruttato, di corpo, abbastanza alcoolico, sapido e non privo di finezza. Un tempo era molto diffusa, specialmente sulle colline trevigiane, la preparazione di un vino più o meno dolce che, messo in bottiglia dallo stesso produttore, consentiva di ottenere un ottimo tipo di vino amabile e frizzante.

* Vedi nota a piè della pagina precedente.

** I dati sono ricavati da n. 17 campioni di vino provenienti da varie località e di 3 annate successive. Poichè tali campioni non provengono dalle stesse partite d'uva utilizzate per l'analisi del mosto, è possibile notare, come nel caso presente, che non vi è esatta corrispondenza tra gradazioni zuccherina e acida del mosto e gradazioni alcoolica e acida del vino (cfr. anche l'avvenenza a p. XIV della monografia sui « Pinots »).

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Pur essendo presente in varie province dell'alta Italia, la coltura del « Marzemino » viene consigliata nei futuri impianti delle province di Trento (sui terreni pesanti di origine vulcanica della zona di Isera e contermini), di Vicenza (nella zona collinare fra l'Astico ed il Brenta), di Brescia (nella zona della Valtenesi, sulle colline rocciose di Brescia e sull'anfiteatro morenico del lago d'Iseo), di Bergamo (verso il lago d'Isera), di Como (nella zona dell'alto Lario) e di Reggio Emilia (zona collinare).

La produzione annua media complessiva di uva di « Marzemino » si calcola intorno ai 125.000 q, di cui circa 60.000 in provincia di Brescia, 30.000 in provincia di Reggio Emilia, 15.000 in provincia di Trento ed altrettanti in quella di Vicenza ed il resto in altre province, tra cui Como e Bergamo.

BIBLIOGRAFIA

- CACCIATORE, —. Scelta dei vitigni nostrani da coltivare. *Almanacco Agrario Trento*, 1922, pp. 43-44.
- COSMO, I. Vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol. Conegliano*, 1940-41, vol. X.
- DALMASSO, G. Le vicende tecniche ed economiche della viticoltura e dell'enologia in Italia. In Marescalchi, A., e Dalmasso, G. « Storia della vite e del vino ». 1937, vol. III, p. 503.
- GALLO, A. Le venti giornate dell'agricoltore. Venezia, 1629, p. 74.
- MOLON, G. Ampelografia. Milano, Hoepli, 1906, II vol., pp. 768-776.
- RIGOTTI, R. Rilievi statistici e considerazioni sulla viticoltura trentina. Trento, 1932.
- TILLIARNUM, Marzemino. Appunti sulla sua grandezza passata, sulle cause della sua decadenza ed auspicio per il futuro. *Agric. Trentina*, 20 marzo e 6 aprile 1951, nn. 6-7.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Marzemino ».

SUMMARY

THE MARZEMINO WINE GRAPE

By ITALO COSMO and RUGGERO FORTI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Marzemino wine grape are described.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Pur essendo presente in varie province dell'alta Italia, la coltura del « Marzemino » viene consigliata nei futuri impianti delle province di Trento (sui terreni pesanti di origine vulcanica della zona di Isera e contermini), di Vicenza (nella zona collinare fra l'Astico ed il Brenta), di Brescia (nella zona della Valtenesi, sulle colline rocciose di Brescia e sull'anfiteatro morenico del lago d'Iseo), di Bergamo (verso il lago d'Isera), di Como (nella zona dell'alto Lario) e di Reggio Emilia (zona collinare).

La produzione annua media complessiva di uva di « Marzemino » si calcola intorno ai 125.000 q, di cui circa 60.000 in provincia di Brescia, 30.000 in provincia di Reggio Emilia, 15.000 in provincia di Trento ed altrettanti in quella di Vicenza ed il resto in altre province, tra cui Como e Bergamo.

BIBLIOGRAFIA

- CACCIATORE, —. Scelta dei vitigni nostrani da coltivare. *Almanacco Agrario Trento*, 1922, pp. 43-44.
- COSMO, I. Vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sperim. Vitic. Enol. Conegliano*, 1940-41, vol. X.
- DALMASSO, G. Le vicende tecniche ed economiche della viticoltura e dell'enologia in Italia. In Marescalchi, A., e Dalmasso, G. « Storia della vite e del vino ». 1937, vol. III, p. 503.
- GALLO, A. Le venti giornate dell'agricoltore. Venezia, 1629, p. 74.
- MOLON, G. Ampelografia. Milano, Hoepli, 1906, II vol., pp. 768-776.
- RIGOTTI, R. Rilievi statistici e considerazioni sulla viticoltura trentina. Trento, 1932.
- TILLIARNUM. Marzemino. Appunti sulla sua grandezza passata, sulle cause della sua decadenza ed auspicio per il futuro. *Agric. Trentina*, 20 marzo e 6 aprile 1951, nn. 6-7.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Marzemino ».

SUMMARY

THE MARZEMINO WINE GRAPE

By ITALO COSMO and RUGGERO FORTI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Marzemino wine grape are described.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

NINO BREVIGLIERI ed ENRICO CASINI

“ MAMMOLO ”

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

Sotto il nome di « Mammolo » si ritrovano in Toscana il « Mammolo nero » ed il « Mammolone di Lucca ».

Il « Mammolo nero » ha per sinonimi : « Mammola asciutta », « Mammolo asciutto », « Mammolo di Montepulciano », « Mammolo serrato », « Uva mammola asciutta ». Il « Mammolone di Lucca » ha per sinonimo quello di « Mammolo nero ».

In Toscana poi, cosa già messa in rilievo dalla Commissione ampelografica della provincia di Siena (*Boll. Amp.*, fasc. VII), non di rado con il nome generico di « Mammolo » si indicano altre uve quali ad esempio il « Barbarossa ».

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

« Il Mammolo è buon vitigno per vini, così il rosso come il nero »; questi i primi accenni che si trovano nella bibliografia, relativi a questo vitigno, riferiti dal Soderini, il quale lo definisce anche « non spiacevole, ben maturo, a mangiare ». Nel « Dizionario botanico italiano » di O. Targioni Tozzetti alla voce « Mammolo » così si può leggere :

« Uva perampla, acinis rotundis nigris dulcibus ac durioribus. Uva mammolo sgrigliolante ».

« Uva perampla acinis subrotundis densissimis nigricantibus dulcibus et dulcoacoris. Uva mammolo nero ».

Pier Antonio Micheli descrive il « Mammolo nero », il « Mammolo nero primaticcio », il « Mammolo piccolo rosso nero », il « Mammolo rosso tondo » ed il « Mammolo sgrigliolante ».



FIG. 1. — Fiore di « Mammolo » (neg. N. Breviglieri).

Anche il Trinci descrive due varietà: l'« Uva mammola tonda » e l'« Uva mammola asciutta ». Nelle descrizioni del conte Odart si ritrovano pure due tipi di « Mammolo », ma di essi uno è bianco.

L'Acerbi invece parla di più tipi di « Mammolo », classificandone non meno di tre: 1) il « Mammolo grosso », verosimilmente il « Mammolo tondo »; 2) il « Mammolo asciutto » (« Mammola asciutta »); 3) il « Mammolo minuto ».

Anche il di Rovasenda elenca diversi tipi o varietà di « Mammolo »: il « Mammolo asciutto », il « Mammolo bianco », il « Mammolo fiorentino », il « Mammolo grosso » (sinonimo « Mammolo tondo »), il « Mammolo nero », il « Mammolo toscano », il « Mammolo pratese », il « Mammolo rosso », ed il « Mammolo serrato ».

Evidentemente, col nome generico di « Mammolo » si indicano più varietà, mentre esistono cloni a caratteristiche diverse.

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Mammolo » della collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree nell'azienda « Monna Giovannella » della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, dove è stato da uno di noi introdotto dalla zona di Lucca. Le osservazioni sono state anche ripetutamente effettuate nelle diverse zone di diffusione.



FIG. 2. — Foglia di « Mammolo » (neg. N. Breviglieri).

Riteniamo più verosimile riportare questo clone di « Mammolo » alla « Mammola tonda » così descritta da Cosimo Trinci (1778): « L'uva mammola tonda è di qualità rossa e, giunta alla sua dovuta maturità, partecipa molto del paonazzo pieno; comincia a maturare alla metà di agosto; e ne fa ragionevolmente in pigne spargole, di mediocre grossezza, di grannella grosse, tonde, bellissime e di guscio duro ».

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: medio-globoso, cotonoso, bianco argenteo con orlo carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): leggermente piegate a gronda, di color bianco giallognolo a riflessi bronzai con orlo carminato, aracnoidee.

Foglioline basali: spiegate, verdi, leggermente aracnoidee.

Asse del germoglio: lievemente curvo.

Germoglio alla fioritura. — Apice: di forma espansa o media, di colore verde biancastro con tomento aracnoideo e leggeri riflessi bronzati, particolarmente nelle parti apicali.

Foglioline apicali (1^a e 3^a): a coppa, aracnoidee, di color verde-giallastro nella pagina superiore; vellutate di color bianco giallastro in quella inferiore; tri-pentalobate.

Foglioline basali: leggermente piegate a coppa; di color verde, a riflessi gialli-bronzati con tomento aracnoideo nella pagina superiore; vellutate e con colore verde biancastro in quella inferiore; tri-pentalobate.

Asse del germoglio: eretto; di colore verde, talvolta con radi peli verso l'estremità.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale circolare, contorno angolare o costoluto, glabro di color verde, talvolta rosso da un lato.

Vitici: bifidi o trifidi, lunghi verdi, abbastanza grossi, intermittenti (0-1-2-0-1-2-0 ecc.).

Infiorescenza: media (12-17 cm) di aspetto semispargolo.

Fiore: di tipo morfologico apparentemente ermafrodita regolare (schema grafico 3a, scheda ampel. intern.)*.

Bottone florale: globoso, mezzano con corolla verde.

* Ermafrodita regolare, autofertile, sec. Cosmo (1941).



FIG. 3. - Foglia di «Mammolo».



FIG. 4. - Grappolo di « Mammolo ».



FIG. 5. — Acini e vinaccioli di «Mammolo».

Foglia: quasi orbicolare, di grandezza media, trilobata o quinquelobata, con seno peziolare a lira chiusa; seni laterali superiori a lira, od a bordi sovrapposti; seni laterali inferiori a lira quando sono presenti; lembo piano sottile a superficie liscia o quasi; lobi piani ma non sempre; angolo alla sommità dei lobi terminali acuto, pagina superiore glabra di color verde bottiglia, ma talvolta anche verde cupo; pagina inferiore leggermente aracnoidea di color verde chiaro con nervature principali verdi; nervature di 1°-2°-3° ordine sporgenti; denti laterali in genere molto pronunciati ma non sempre, irregolari a margini rettilinei talvolta però concavi da una lato; a base stretta.

Picciolo: corto, medio o sottile, verde chiaro bianchiccio, glabro di sezione trasversale con canale poco evidente.

Portamento della vegetazione: espanso.

Acino erbaceo: rotondo, piuttosto grosso,

Grappolo a maturità industriale: di grandezza media (lunghezza 13-20 cm) di aspetto semispargolo allungato cilindrico con 1 ala, peduncolo visibile, erbaceo, medio-grosso.

Acino: medio-grosso o grosso (diametro trasversale 14-18 mm) quasi discoide di forma regolare; ombelico non persistente o poco persistente; buccia molto pruinosa di color violaceo, spesso rossastro, di medio spessore; polpa carnosa a sapore neutro o caratte-

ristico del « mammolo »; pedicelli medi di colore rossastro; cercine evidente rossastro; pennello medio-lungo, anch'esso rossastro.

Vinaccioli: in numero medio di 1-2 per acino, regolarmente piriformi con becco corto medio e piuttosto grossi; nessun acino completamente sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, ma robusto; assai ramificato per femminelle di medio vigore; corteccia aderente e resistente; sezione trasversale quasi perfettamente circolare; superficie appena striata, pruinosa, glabra; nodi appiattiti e poco evidenti, più intensamente colorati dei meritalli; internodi corti o medio-corti (5-6 cm) a colorazione rossa-violacea (per pruina) non uniformemente distribuita; gemme appuntite piccole; cercine peziolare molto stretto ed appena evidente; diaframma spesso, leggermente concavo; midollo di medio spessore, colorato in cannella chiaro.

Tronco: di buona vigoria.

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti la collezione sperimentale, come già detto, costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree nell'azienda della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze nella quale il clone è stato da uno di noi introdotto.

Età delle viti: da 3 a 5 anni nella collezione; da 20-22 anni nelle aziende sui ceppi sotto controllo ed allo studio per le indagini ampelografiche sui quali i rilievi sono stati effettuati ripetutamente anche in pieno campo nelle diverse zone di diffusione del vitigno.

Per l'ubicazione, il terreno, il clima, ecc., si rimanda alle monografie: « Aleatico » e « Ansonica ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: seconda decade di aprile (il germogliamento avviene qualche giorno prima del « Trebbiano » e diversi giorni dopo del « Sangiovese »).

Fioritura: prima decade di giugno.

Invaiaura: seconda decade di agosto (l'uva è rossastra poi diventa più scura).

Maturazione dell'uva: ultima decade di settembre-primi di ottobre.

Caduta delle foglie: seconda metà di novembre.

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI CULTURALI

Produzione: abbondante ed abbastanza costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 3°-4° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.

Fertilità delle femminelle: nessuna o molto scarsa in condizioni normali.

Resistenza alle malattie: ai comuni parassiti della vite presenta una resistenza normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Per la vinificazione. In piccolissima quantità viene anche usata localmente per il consumo diretto.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo ** g	205,0	140,0-253,0
Peso di un acino *** »	2,3	1,7-2,8
Diametro medio acino **** mm	16,1	15,0-18,0
Composizione del grappolo:		
Acini %	94,7	90,5-96,3
Raspo %	5,3	3,7-9,5
Composizione dell'acino:		
Bucce %	4,0	1,7-6,2
Vinaccioli %	0,9	0,5-1,8
Polpa e mosto ***** %	95,1	92,0-97,8
Resa pratica in mosto ***** . . . %	82,5	73,8-84,2

* I valori sono stati ottenuti da 15 campioni provenienti da località diverse e per 4 annate consecutive.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da 100 acini per ogni campione, misurandone il diametro trasversale.

***** Determinato per differenza.

***** I dati sono stati ricavati pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Zucchero	%	19,50	17,3-24,2
Acidità totale** (in acido tartarico)	‰	6,02	4,7-8,5
Ceneri	‰	2,13	1,56-3,00
Densità 15°/15° C		1,0610	1,0250-1,0980

Analisi chimica del vino***

		Valori	
		medi	estremi
Alcool in volume	%	10,30	9,5-12,6
Estratto secco totale	‰	17,50	14,10-21,5
Zuccheri Fehling	‰	0,68	0,53-1,37
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	‰	6,48	5,00-8,10
fissa (in acido tartarico)	‰	5,06	4,15-6,18
volatile (in acido acetico)	‰	0,75	0,59-0,96
Ceneri	‰	1,98	1,63-2,47

Giudizio organolettico sul vino: vino rosso di color rubino, di buon odore gradevole, che invecchiando sviluppa lieve odor di mammola. In genere non si vinifica solo, ma è stato da molti associato ad altre uve proprio per la capacità di sviluppare questo particolare profumo. Si è tuttavia esagerato in ciò; anzi, dato che l'uva matura piuttosto tardi e va soggetta a marciume si è rilevato che talvolta contribuisce a rendere instabile il colore dei vini.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

In percentuale più o meno piccola il « Mammolo » è coltivato in quasi tutte le province della Toscana, ma in percentuale maggiore nelle province di Firenze e di Lucca. L'importanza di questo vitigno è piuttosto discussa. Da parte di molti si sostiene ancora, infatti, il non trascurabile ruolo che

* Valori ottenuti da 15 campioni di vino per 4 annate consecutive.

** Valori ottenuti da 30 campioni.

*** Valori rilevati da 10 campioni di vino provenienti da diverse località.

esso ha nella formazione del bouquet o del « profumo » associato alle uve tipiche dei vini toscani, ben diverso da quello dei vini « giaggiolati »; di quei vini cioè ai quali si conferisce l'odore di mammola mediante aggiunte di rizomi di *Iris* (giaggiolo); altri lo ritengono vitigno scadente. Abbiamo osservato buone caratteristiche solo nelle posizioni più calde.

BIBLIOGRAFIA

- ACERBI, G. Delle viti italiane ossia materiali per servire alla classificazione, monografia e sinonimia, preceduti dal tentativo di una classificazione delle viti. Milano, 1825.
- CARPENTIERI, F. Trattato di viticoltura moderna. Casale Monferrato, 1947, vol. I.
- CAVAZZA, D. Viteicoltura. Torino, UTET, 1923.
- CAVAZZA, D. Viteicoltura. Torino, UTET, 1934.
- COSMO, I. Vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol. Conegliano*, 1940-41, vol. X.
- DE ASTIS, G. Rassegna e revisione dei vitigni coltivati in Toscana. Firenze, 1937.
- DI ROVASENDA, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877.
- DI ROVASENDA, G. Essai d'une ampélographie universelle. Montpellier, 1887.
- GOETHE, H. Handbuch der Ampelographie. Graz 1878.
- GOETHE, H. Handbuch der Ampelographie. Berlin 1887.
- INCISA, L. Catalogo descrittivo e ragionato della collezione di vitigni italiani e stranieri posseduti in Rocchetta Tanaro. Asti, 1869.
- LAWLEY, F. Manuale del vignaiolo. Firenze, 1870.
- MARZOTTO, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. I.
- MENDOLA, A. Estratto del Catalogo generale della collezione di viti italiane e straniere radunate in Favara. Favara, 1868.
- MICHELI, P. A. Manoscritti. Istituto di Botanica. Firenze, 1679-1737.
- MINISTERO D'AGRICOLTURA. *Bollettino Ampelografico*. Roma, 1882, 1877, 1884, 1885, fascicoli III, VII, XVIII, XX.
- ODART, A. P. Ampélographie universelle, ou traité de cepages les plus estimées dans tous les vignobles de quelque renommée. Paris, 1874.
- TRINCI, C. L'agricoltore sperimentato, ovvero regole generali sopra l'agricoltura, coltivazione delle viti, degli alberi, ecc. Lucca, 1726-Venezia, 1778.
- SODERINI, G. V. Trattato della coltivazione delle viti e del frutto che se ne può cavare. Firenze, 1600.
- TARGIONI TOZZETTI, O. Dizionario botanico italiano. Firenze, 1858, parte I.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Mammolo ».

SUMMARY

THE MAMMOLO WINE GRAPE

By NINO BREVIGLIERI and ENRICO CASINI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Mammolo wine grape are described.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

NINO BREVIGLIERI ed ENRICO CASINI

“BIANCONE DI PORTOFERRAIO”

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Pagadebiti di Porto S. Stefano ». È stato erroneamente confuso con altri vitigni e da alcuni ritenuto impropriamente una sottovarietà di « Trebbiano » od identico allo « Chasselas Napoleon ». Da accertamenti fatti risulta che si tratta di un vitigno molto diverso.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Vitigno tipico dell'isola d'Elba, rappresentato anche in Corsica, isola nella quale potrebbe avere avuto origine. È da molto tempo conosciuto all'Elba, dove occupa, tra i vitigni bianchi, il secondo posto per importanza. Nel « Dizionario botanico italiano » Targioni Tozzetti descrive un'uva « Biancona » con le seguenti caratteristiche: « Vitis ampliore ac rariore botro, acinis majoribus, subrotundis, ex albo flavis dulcibus ».

Nel « Saggio di un'ampelografia universale » del di Rovasenda in via dubitativa la si ritiene identica o quasi all'« Albarola Genovese », cosa che le nostre osservazioni portano ad escludere.

Il conte Odart (« Ampélographie universelle ». Paris, Librairie Agricole, 1874, p. 250) la paragona alla « Folle verte d'Oléron ».

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Biancone di Portoferraio » della collezione sperimentale dell'azienda « Monna Giovannella » della Facoltà di Agraria di Firenze (Antella), dove è stato da uno di noi introdotto dallo zona di Portoferraio nell'Elba. Le ricerche e le osservazioni sono state estese ripetutamente alle zone di coltura più importanti.



FIG. I. — Fiore di «Biancone di Portoferraio»
(neg. N. Breviglieri).

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: globoso nei germogli più corti (10-12 cm) semigloboso e talvolta espanso in quelli più lunghi (18-20 cm) lanuginoso, bianco verdognolo con orlo lievemente carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): piegate a gronda, di colore bianco con sfumature bronzate ed orlo lievemente carminato, lanuginose.

Foglioline basali: spiegate ma talvolta a coppa, di colore verde giallo chiaro talvolta con sfumature bronzate; aracnoidee nella pagina superiore e cotonose in quella inferiore.

Asse del germoglio: lievemente curvo.

Germoglio alla fioritura. — Apice: di forma espansa, di colore verde-giallastro, pubescente o con tomento aracnoideo.

Foglioline apicali (1^a e 3^a): piegate a gronda, di color biancastro nella pagina inferiore; verde-giallo biancastro nella pagina superiore, pubescenti o con tomento aracnoideo, particolarmente nella 3^a fogliolina; trilobate.

Foglioline basali: spiegate o leggermente piegate a coppa, di color verde biancastro, vellutate nella pagina inferiore ed aracnoidee in quella superiore; tri-pentalobate.

Asse del germoglio: eretto, verde, con radi peli verso l'estremità.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale circolare, contorno in genere angoloso ma talvolta costoluto, lievemente aracnoideo con tomento parzialmente diffuso, di color verde bronzato da un lato.

Viticci: bifidi, lunghi, grossi, intermittenti (formula: 0-1-2-0...).

Infiorescenza: (16-22 cm) medio-grossa semispargola.

Fiore: tipo morfologico a sessualità apparente ermafrodita, regolare (schema grafico 3a, scheda ampel. intern.) *.

Bottone florale: cilindroide, mezzano, con corolla di colore verde.

Foglia: pentagonale, medio-grande, in genere quinquelobata ma talvolta anche trilobata, con seno peziolare a lira; seni laterali superiori a lira chiusa, seni laterali inferiori a lira; lembo piano, ondulato, spesso; lobi piani, angolo alla sommità dei lobi terminali acuto; pagina superiore glabra di colore verde bottiglia poco brillante con nervature principali verdi; pagina inferiore fortemente aracnoidea di colore verde chiaro con nervature principali verdi chiaro; nervature di 1°-2°-3° ordine sporgenti. Denti laterali pronunciati, irregolari, in genere a margini rettilinei a base larga.

Picciolo: corto ma talvolta anche medio-corto, grosso verde e glabro, di sezione trasversale con canale abbastanza evidente.

Portamento della vegetazione: espanso.

Acino erbaceo: ovaleggiante di colore verde scuro, abbastanza pruinoso.

Grappolo a maturità industriale: grosso (lunghezza 18-24 cm) di aspetto più o meno compatto, piramidale tozzo con una o due ali, peduncolo visibile, semi-legnoso, grosso.

Acino: grosso (diametro trasversale 18 mm), discoide, ma spesso sferoide; ombelico persistente; buccia pruinoso di colore verde giallastro, di medio spessore; polpa succosa con succo incolore di sapore in genere neutro ma qualche volta erbaceo; pedicelli di media lunghezza; cercine evidente, verde; pennello medio. Separazione del pedicello dall'acino piuttosto difficile.

Vinaccioli: in numero medio di 2-3 per acino, piriformi con becco medio-lungo mezzani; nessun acino sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: medio-lungo, discretamente robusto ed elastico con diverse femminelle piuttosto vigorose, a sezione quasi ellittica superficie molto striata in squame; nodi evidenti quasi globosi, meritali di circa 10-11 cm di color violaceo abbastanza uniforme e

* Ermafrodita regolare, autofertile, sec. Cosmo (1940).



FIG. 2. — Foglie di « Biancone di Portoferraio » (neg. N. Breviglieri).

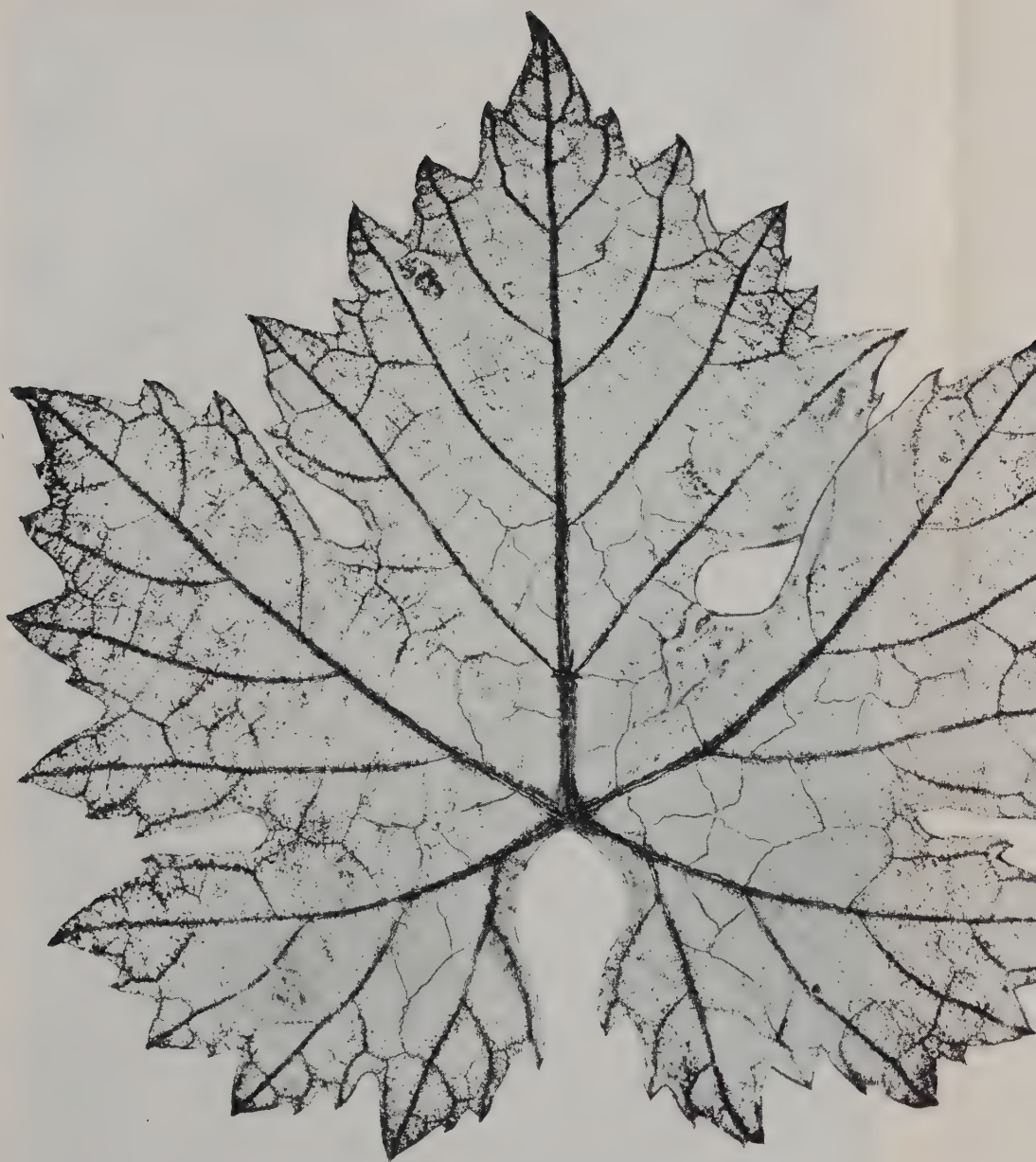


FIG. 3. - Foglia di «Biancone di Portoferraio».

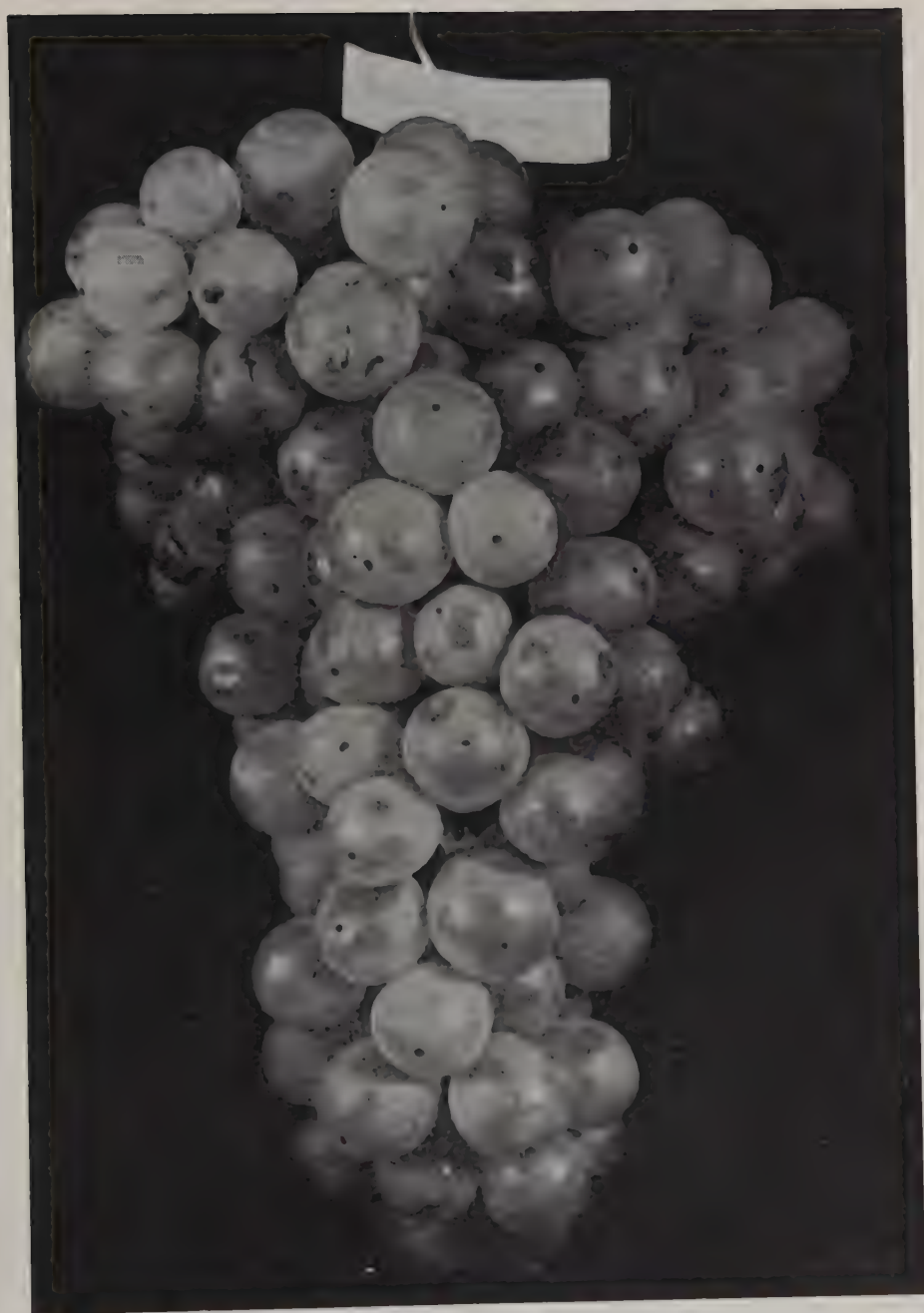


FIG. 4. — Grappolo di «Biancone di Portoferraio» (neg. N. Breviglieri).



FIG. 5. — Acini e vinaccioli di « Biancone di Portoferraio ».

marcato ai nodi; gemme arrotondate abbastanza sporgenti di media grandezza; cercine peziolare mediamente largo e poco evidente; diaframma piano, midollo sottile color nocciola molto chiaro.

Tronco: vigoroso.

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti la collezione sperimentale dell'azienda « Monna Giovannella » della Facoltà di Agraria di Firenze, costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree e nella quale il clone è stato da noi introdotto.

Età delle viti: da 3 a 5 anni nella collezione e da 15 a 20 nelle aziende agrarie dell'isola d'Elba allo studio per le indagini ampelografiche.

Per l'ubicazione, il terreno, il clima, ecc., si rimanda alle monografie « Aleatico » e « Ansonica ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: tardivo, circa come il « Trebbiano ».

Fioritura: avviene alla metà di maggio all'Elba e nella prima decade di giugno nella collezione ampelografica.

Invaiaura: ultima decade d'agosto nella collezione ampelografica. Circa 15 giorni prima all'Elba.

Maturazione dell'uva: seconda decade di settembre all'Elba; ultima decade nella collezione sperimentale.

Caduta delle foglie: alla fine di novembre.

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI COLTURALI

Produzione: abbondante e costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.

Fertilità delle femminelle: nessuna o scarsa in condizioni normali.

Resistenza alle malattie: ai comuni parassiti della vite presenta una resistenza normale.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Per la vinificazione, ma, limitatamente ai mercati dell'Isola d'Elba e di Grosseto, viene consumata anche come uva da tavola.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi ^{1,2}
Peso di un grappolo ** g	295,0	213-484
Peso di un acino *** »	2,3	1,0-3,0
Diametro medio dell'acino **** . . mm	16,2	14-18
Composizione del grappolo:		
acini %	96,7	93,5-97,6
raspi %	3,3	2,4-6,5
Composizione dell'acino:		
bucce %	2,3	1,0-4,3
vinaccioli %	2,2	1,9-3,8
polpa e mosto ***** %	95,5	91,9-97,0
Resa pratica in mosto ***** . . . %	74,6	68,2-78,3

* I dati sono stati rilevati da n. 15 campioni provenienti da diverse località e per quattro annate successive.

** Determinato da n. 10 grappoli per ogni campione.

*** Determinato da n. 100 acini per ogni campione.

**** Determinato da n. 100 acini per ogni campione misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

***** I valori sono stati ricavati pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di n. 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

	Valori	
	medi	estremi
Zucchero %	19,20	16,5-22,3
Acidità totale (acido tartarico) ** . . % ₁₀₀	6,1	4,8-6,9
Ceneri % ₁₀₀	2,46	2,1-3,2
Densità 15°/15° C	0,9920	0,9838-1,008

Analisi chimica del vino***

	Valori	
	medi	estremi
Alcool in volume %	11,8	10,9-12,9
Estratto secco totale % ₁₀₀	19,5	16,4-21,6
Zuccheri Fehling % ₁₀₀	1,07	1,03-1,09
Acidità:		
totale (in acido tartarico) % ₁₀₀	6,00	5,01-6,02
fissa (in acidità tartarico) % ₁₀₀	5,21	5,15-5,24
volatile (in acido acetico) % ₁₀₀	0,63	0,57-0,68
Ceneri % ₁₀₀	1,26	1,23-1,28

Giudizio organolettico del vino: vino di modesta alcoolicità, di color paglierino chiaro, secco, sano ma di modesto pregio.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

È diffuso in proporzioni rilevanti nell'isola d'Elba, dove dà abbondanti produzioni e dove si consuma anche come uva da mensa. Si tende a limitarne la diffusione.

* Valori ottenuti da n. 15 campioni di uva, per 4 annate successive e provenienti da diverse località.

** Valori ottenuti da n. 30 campioni.

*** Valori ricavati da n. 10 campioni di vino provenienti da diverse località dell'isola d'Elba.

BIBLIOGRAFIA

- CARPENTIERI, F. Trattato di viticoltura moderna. 1947, vol. I.
- CAVAZZA, D. Viteicoltura. Torino, U.T.E.T., 1923.
- CAVAZZA, D. Viteicoltura. Torino, U.T.E.T., 1934.
- COSMO, I. Vitigni autofertili ed autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sper. Vitic. Enol., Conegliano*, 1940-41, vol. X.
- DI ROVASENDA, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, vol. I.
- TARGIONI TOZZETTI, O. Dizionario botanico italiano. Firenze, 1858.
- ODART, A. P. Ampélographie universelle ou traité des cépages les plus estimés dans tous les vignobles de quelque renom. Paris, 1874.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Biancone di Portoferraio ».

SUMMARY

THE BIANCONE DI PORTOFERRAIO WINE GRAPE

By NINO BREVIGLIERI and ENRICO CASINI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Biancone di Portoferraio wine grape are described.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

NINO BREVIGLIERI e ADOLFO MESSERINI

“ BONAMICO ”

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Giacomino » nel pisano, « Tinto » nel pistoiese, « Uva rosa » o « Durace » nel fiorentino. Nel *Bollettino ampelografico* (fascicolo X) è erroneamente indicata la corrispondenza del « Bonamico » con l'« Uva d'Oro » o « Prungentile » della Romagna. « Ceragia », « Uva di Palaia », « Canaiolo romano ».

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Vitigno di antica origine, coltivato un po' ovunque nelle zone di piano e nelle vallate basse della Toscana, specie per l'abbondante produzione e per il germogliamento tardivo. Le più vecchie coltivazioni si ritrovano nel pisano e particolarmente nella zona di Palaia, cosa che giustifica il sinonimo « Uva di Palaia ». La sua provenienza è però incerta. È ricordato dal di Rovasenda.

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Bonamico » della collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Colture Arboree nell'azienda « Monna Giovannella » della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, dove è stato da uno di noi introdotto dalla zona di Pisa (Cevoli), ove pure sono state effettuate ripetutamente le osservazioni.

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: medio, vellutato, bianco con orlo carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): in genere piegate a gronda, ma talvolta anche spiegate, bianche, carminate o con orlo carminato, vellutate.

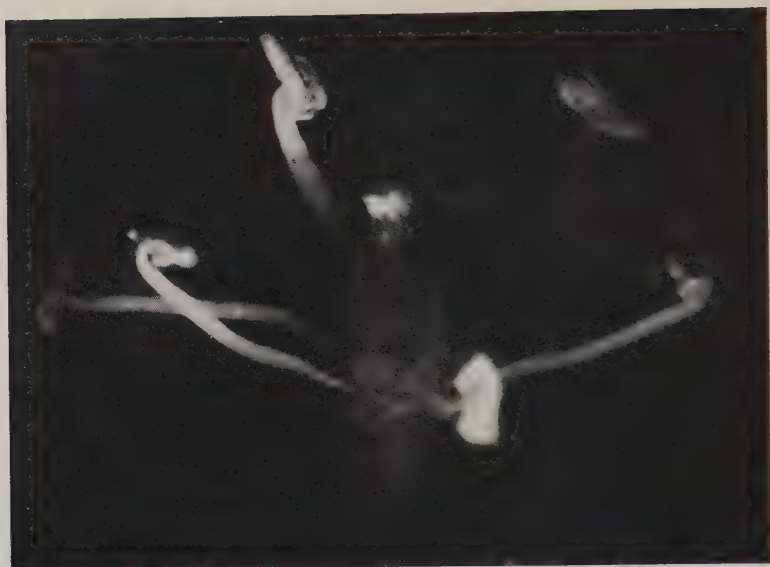


FIG. I. — Fiore di « Bonamico » (neg. N. Breviglieri).

Foglioline basali: spiegate, verde-chiaro con sfumature bronzate nella pagina superiore, bianco su fondo verde nella pagina inferiore, aracnoidee.

Asse del germoglio: curvo ma talvolta eretto nei germogli più lunghi (18-20 cm).

Germoglio alla fioritura. — Apice: di forma espansa, talvolta media, di colore verde con leggere bronzature in rosso scuro, pubescente.

Foglioline apicali (1^a-3^a): piegate a gronda od a coppa, vellutate sia nella pagina inferiore sia nella pagina superiore; di color verde-biancastro, con sfumature rosso-scure, trilobate.

Foglioline basali: spiegate o leggermente a coppa; vellutate-biancastre nella pagina inferiore; aracnoidee, di colore verde con bronzature di rosso scuro nella pagina superiore; trilobate.

Asse del germoglio: a pastorale, verde, talvolta con striature rosso-scure, con qualche pelo verso l'estremità.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale circolare o leggermente ellittico, contorno lievemente angoloso, glabro di colore verde con riflessi rossi, nodi soffusi più o meno intensamente di rosso.

Viticci: bifidi, lunghi, grossi di colore verde soffuso di rosso, intermitenti (formula: 0-1-2-0-1-2-0).

Infiorescenza: grande (21-30 cm), spargola.

Fiore: tipo morfologico a sessualità apparente ermafrodita (schema grafico 3 b, scheda ampel. intern.).

Bottone fiorale: in genere piuttosto globoso, ma talvolta lievemente piriforme, piccolo.

Foglia: orbicolare grande, intera o talvolta trilobata, con seno peziolare a bordi sovrapposti, lembo piano a superficie ondulata o bollosa, spesso; angolo alla sommità dei lobi terminali retto, pagina superiore glabra di colore verde cupo, opaca e con nervature verdi; pagina inferiore aracnoidea di colore verde chiaro con nervature principali verdi; nervature di 1°-2°-3° ordine molto sporgenti. Denti laterali molto pronunciati irregolari, convessi; a base larga.

Picciolo: lungo, grosso, verde, spesso soffuso di rosso vinato glabro di sezione trasversale con canale evidente.

Colorazione autunnale delle foglie: gialla con macchie rosastre.

Portamento della vegetazione: espanso.

Acino erbaceo: subrotondo, verde-scuio, intensamente pruinoso.

Grappolo a maturità industriale: medio-grosso (lunghezza 20-35 cm) di aspetto medio-spargolo, allungato piramidale con 1 o 2 ali, peduncolo visibile, semi-legnoso, grosso.

Acino: medio o grosso (diametro trasversale 12-20 mm) sferoide, ombelico mediamente persistente, buccia molto pruinosa, di colore blu con distribuzione della colorazione regolare, spessa; polpa succosa, succo leggermente colorato, di sapore neutro, pedicelli di media lunghezza, verde-rossastri, cercine evidente, verde-rossastro; pennello corto.

Vinaccioli: in numero medio di due per acino, piriformi con becco corto e piccolo, piuttosto grossi; nessun acino sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: piuttosto lungo e robusto a consistenza elastica con numerose femminelle di medio vigore; sezione trasversale ellittica o addirittura appiattita; superficie angolosa e striata, lievemente pruinosa; nodi poco evidenti o mediamente globosi, di colore più marcato di quello dei meritalli; internodi di media lunghezza o lunghi (10-12 cm), di color nocciola chiaro distribuito non uniformemente, ma a strisce; gemme coniche o leggermente appuntite, con cercine peziolare piuttosto largo e sporgente; diaframma di medio spessore, piano; midollo sottile, color nocciola chiaro.

Tronco: molto vigoroso.



FIG. 2. — Foglia di « Bonamico » (neg. N. Breviglieri).



FIG. 3. - Foglia di «Bonamico».



FIG. 4. — Grappolo di «Bonamico» (neg. N. Breyiglieri).



FIG. 5. — Acini e vinaccioli di « Bonamico » (gr. nat.).

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti la Collezione sperimentale, come già detto, costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree di Firenze nell'azienda della Facoltà di Agraria, nella quale il clone è stato da noi introdotto.

Età delle viti: da 3 a 5 anni nella Collezione e da 18-20 anni nelle aziende, sui ceppi sotto controllo ed allo studio per le indagini ampelografiche sui quali i rilievi sono stati effettuati ripetutamente anche in pieno campo nella zona di Cevoli (Pisa).

Per l'ubicazione, il terreno, il clima, ecc., si rimanda alle monografie: « Aleatico » e « Ansonica ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: prima decade d'aprile.

Fioritura: ultima decade di maggio (come il « Canaiolo » o un po' più precoce, ma leggermente più tardivo del « Sangiovese »).

Invaiaitura: seconda decade d'agosto.

Maturazione dell'uva: terza decade di settembre.

Caduta delle foglie: terza decade di novembre.

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI CULTURALI

Produzione: abbondante e costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 1° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: due.

Fertilità delle femminelle: scarsa in condizioni normali.

Resistenza alle malattie: buona resistenza ai comuni parassiti della vite.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Per la vinificazione; in piccole quantità viene consumato come uva da tavola limitatamente all'uso di famiglia ed ai mercati locali.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo ** g	302,5	180-450
Peso di un acino *** »	2,5	2,0-4,0
Diametro dell'acino **** mm	15,8	14-19
Composizione del grappolo:		
acini %	95,8	91,5-96,7
raspi %	4,2	3,3-8,5
Composizione dell'acino:		
bucce %	2,4	1,8-4,2
vinaccioli %	3,2	2,0-6,5
polpa e mosto ***** %	94,4	89,3-96,2
Resa pratica in mosto ***** %	81,5	78,2-85,9

* I dati sono stati rilevati da n. 15 campioni provenienti da località diverse per 4 annate successive.

** Determinato da n. 10 grappoli per ciascun campione.

*** Determinato da n. 100 acini per ciascun campione.

**** Determinato da n. 100 acini per ciascun campione e misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolato per differenza.

***** I valori sono stati ottenuti pesando il mosto ricavato dalle torchiature di n. 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Zucchero	%	18,90	15,0-21,6
Acidità totale (in acido tartarico) **	‰	6,05	4,2-8,8
Ceneri	‰	2,22	1,45-3,91
Densità 15° C		1,0500	0,9930-1,0750

Analisi chimica del vino***

		Valori	
		medi	estremi
Alcool in volume	%	11,4	9,8-13,2
Estratto secco totale	‰	22,10	15,2-29,6
Zuccheri Fehling	‰	1,07	0,95-1,9
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	‰	7,11	5,63-8,18
volatile (in acido acetico)	‰	0,72	0,62-1,26
fissa (in acido tartarico)	‰	6,18	4,85-6,30
Ceneri	‰	1,55	1,22-2,60

Giudizio organolettico sul vino. — Vino un po' scarico di colore, di buona o discreta qualità a seconda delle zone. Poco serbevole.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Si coltiva specialmente in provincia di Pisa, ma se ne trova, seppure in modesta proporzione, in quasi tutte le altre province toscane. Produce molto, ma il vino è per lo più di scarso valore, se non è tagliato con vini più alcolici e robusti.

* Valori ottenuti da 15 campioni di vino per 4 annate successive.

** Valori ottenuti da 30 campioni.

*** Valori rilevati da 10 campioni di vino provenienti da diverse località.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CARPENTIERI, F. Trattato di viticoltura moderna. Casale Monferrato, 1947, vol. I.
- (2) CAVAZZA, D. Viticoltura. Torino, U.T.E.T., 1923.
- (3) CAVAZZA, D. Viticoltura. Torino, U.T.E.T., 1934.
- (4) DE ASTIS, G. Rassegna e revisione dei vitigni coltivati in Toscana. Firenze, 1937.
- (5) DI ROVASENDA, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877.
- (6) MARZOTTO, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. I.
- (7) MINISTERO D'AGRICOLTURA. *Bollettino Ampelografico*, Roma, 1875, 1887, fasc. X.
- (8) VANNUCCINI, V. I vitigni toscani. *Annuario generale per la viticoltura e la enologia*. Roma, 1892, anno I.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Bonamico ».

SUMMARY

THE BONAMICO WINE GRAPE

By NINO BREVIGLIERI and ADOLFO MESSERINI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Bonamico wine grape are described.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

VINCENZO PROSPERI †, ALBERTO PIROVANO e BRUNO BRUNI

“ CESANESI ”

CENNI STORICI ED ORIGINE

Non si hanno elementi in merito alle origini di questi vitigni che potrebbero appartenere al gruppo delle « Alveole » le quali, secondo Plinio (1), davano ad Ariccia gran copia di vino rosso.

L'Acerbi (2) parla di « Cesanese » « atto a produrre un vino generosissimo, acini sferoidi, azzurri nerastri ».

Di Rovasenda (3) parla di « Cesanese nero », vitigno della campagna di Roma che alcuni scrivono « Cezanese » ed altri « Cesarese ».

Nei « Primi studi ampelografici della Sotto-Commissione di Velletri », riportati nel « Bullettino Ampelografico » (4), è descritto un « Cesanese ».

Da quanto risulta, Mengarini (5) è stato il primo che ha descritto separatamente i due « Cesanesi »: quello « Comune » e quello « d'Affile », che differisce dal primo per alcuni caratteri.

Il Mancini (6), accennando al « Cesanese », scrive che di esso sono considerate due sottovarietà: ad acino grosso, « comune » o « Velletrano », e ad acino piccolo, d'« Affile » o di « Piglio », dov'è largamente coltivato.

Tonnarelli-Grasseti (7) ricorda il « Cesanese » senza fare distinzione.

Marzotto (8) scrive di un « Cesanese rosso », riportando come descrizione quella del « Bullettino Ampelografico » di cui sopra.

Prosperi (9) nota che il « Cesanese » « è l'unico vitigno rosso coltivato e che dà il nome al vino stesso che se ne produce. Fino a qualche anno fa la sua area di coltura nei Castelli Romani era molto estesa ed oggi sono rari i viticoltori che, nei nuovi impianti prediligono ancora questo vitigno. Non così nella seconda zona di diffusione che fa centro ai territori di Piglio, di Olevano Romano e di Affile. Però in questa zona

si coltiva una sottovarietà di « Cesanese » che prende appunto il nome di « Cesanese d'Affile » e che differisce sensibilmente nei suoi caratteri ampelografici e nella qualità della produzione da quello originario dei Castelli Romani ».

Secondo Dalmasso (10): « È il vitigno principale da vino rosso dei Castelli Romani. Oltre a questo v'è una sottovarietà che porta il nome di « Cesanese d'Affile » o « Cesanese del Piglio ».

Per la descrizione dei due vitigni sono stati utilizzati cloni della collezione ampelografica della Cantina Sperimentale di Velletri, in provincia di Roma. I caratteri e le attitudini dei vitigni sono stati confrontati con quelli riscontrati su viti coltivate in altre zone della stessa provincia.

“CESANESE COMUNE”

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Bonvino nero » nei Castelli Romani, « Nero ferrigno » a Priverno, « Sanginella » a Morlupo.

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Germoglio di 10-12 cm. — Apice: piccolo, a ventaglio, lanuginoso, verde-giallastro con orlo carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): a gronda, lanuginose, verde-giallastro con orlo carminato, pentagonali.

Foglioline basali (dalla 4^a in poi): distese, glabre su pagina superiore, lanuginose su quella inferiore, verde screziate marrone, orbicolari, seno peziolare a V aperto.

Asse del germoglio: glabro, verde, eretto.

Germoglio alla fioritura. — Apice: piccolo, a ventaglio, lanuginoso, verde-giallastro con orlo carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): leggermente a gronda la 1^a, distesa la 2^a, lanuginose, verde-giallastro con orlo leggermente carminato, pentagonali.

Foglioline basali (dalla 4^a in poi): distese o con bordi leggermente revoluti, glabre su pagina superiore ed aracnoidee su quella inferiore, verde leggermente screziata marrone la 4^a, verde la 5^a, orbicolari.

Asse del germoglio: glabro, verde, ricurvo.

Tralcio erbaceo: sezione quasi rotondeggiante, superficie liscia, glabro, verde o con striature marrone-vinoso.

Viticcio: distribuzione intermittente, bi-trifido, verde, di medio vigore.

Infiorescenza: media, cilindro-conica, racimoli e fiori semi-serati, peduncolo di colore verde sfumato arancione alla base.

Fiore: bottone florale regolare, quasi grande, corolla verde con stella vinosa; fiore aperto ermafrodita regolare, autofertile.



FIG. 1. — Particolare di vite di «Cesanese comune».



FIG. 2. — Foglia di «Cesanese comune» (1/3 gr. nat.).



FIG. 3. - Foglia di «Cesane» comune» (gr. nat.).

Foglia: quasi grande, pentagonale, trilobata e raramente quinquelobata; seno peziolare a lira, aperto; seni laterali superiori ellissoidali, semi chiusi e anche con margini sovrapposti, mediamente profondi; seni laterali inferiori a V, aperti, o ellissoidali chiusi, poco profondi; pagina superiore glabra, di color verde, rugosa; pagina inferiore glabra; lembo ondulato, lobi revoluti con angoli alla sommità retti o ottusi; nervature principali sulla pagina inferiore di color verde, glabre; dentatura mediamente regolare, in 1^a, 2^a o 3^a serie, con denti quasi piccoli, a margini rettilinei da una parte e leggermente convessi dall'altra, a base stretta.

Picciolo: di media lunghezza, grosso, sezione trasversale rotondeggiante, di color verde, leggermente sfumato di rosa, glabro.

Colorazione autunnale della foglia: rosso-cremisi con screziature gialle.

Grappolo: di media grandezza, cilindro-conico, alcune volte alato, serrato o semi-serrato per leggera colatura; peduncolo corto, di media grossezza, erbaceo.

Acino: di media grandezza, ovale o sub-ovale, sezione trasversale regolare; buccia spessa e consistente, di colore nero-violaceo, molto pruinosa, ombelico mediamente evidente; polpa quasi molle e a sapore semplice; pedicello di media lunghezza e grossezza, di colore verde sfumato di rosa; cercine poco evidente, piccolo, di colore rosa; pennello corto e sottile, di colore verdastro, leggermente sfumato di rosa. Separazione dell'acino dal pedicello di media difficoltà.

Vinacciolo: 2 o 3 per acino, di media grandezza, forma regolare, becco lungo e calaza leggermente ovale.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, sezione trasversale ellittica, superficie liscia con pruina leggermente rosacea, corteccia colore marrone-nocciola con punteggiature scure, striature fitte, regolari e marcate; internodi di media lunghezza, nodi mediamente evidenti, di colore leggermente più marcato; diaframmi di medio spessore, convessi; gemme di media grandezza, coniche acute, alquanto sporgenti. Femminelle in numero e vigore medio.

Tronco: vigore medio.

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.



FIG. 4. — Grappolo e acino di «Cesanese comune» (gr. nat.).

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: epoca ordinaria o quasi tardiva.

Fioritura: epoca tardiva.

Lignificazione: epoca ordinaria.

Invaiaura: epoca intermedia.

Maturazione dell'uva: 3^a-4^a epoca; nelle zone più elevate non riesce a maturare bene.

Inizio della colorazione delle foglie e loro caduta: epoca ordinaria.

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI CULTURALI

Vigoria: media; preferisce sistemi d'allevamento a media espansione e potatura media o corta.

Produzione: abbondante e quasi costante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 5° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° posto alla base del tralcio a frutto una, dagli altri generalmente due infiorescenze.

Fertilità delle femminelle: nessuna.

Affinità con i portainnesti: buona con tutti.

Per l'ubicazione, il terreno, il clima, ecc., si rimanda alla monografia « Bellone ».

Resistenza alle avversità e alle malattie: alquanto sensibile alle malattie crittogamiche, specie alla peronospora.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo

	Valori medi
Peso di un grappolo g	280
Peso di un acino g	2,25
Diametro medio dell'acino mm	17
Composizione del grappolo:	
Acini %	92,8
Raspi %	7,2
Composizione dell'acino:	
Bucce %	5,4
Vinaccioli %	2,2
Polpa e mosto ***** %	92,3
Resa pratica in mosto ***** %	67

Analisi chimica del mosto

	Valori medi
Densità 15°	1,083
Zuccheri riduttori (Fehling) %	22,30
Acidità totale (in acido tartarico) ‰	9,40
Ceneri ‰	2,80
Alcalinità delle ceneri (cc.N/1 H ₂ SO ₄) ‰	42

Analisi chimica del vino

	Valori medi
Densità a 15°	0,9927
Alcole in volume %	13
Acidità:	
totale (in acido tartarico) ‰	5,30
volatile (in acido acetico) ‰	0,6
fissa (in acido tartarico) ‰	4,55
Estratto secco totale ‰	22,8
Tannino e sostanze coloranti ‰	2
Ceneri ‰	1,98
Alcalinità delle ceneri	38

Giudizio organolettico sul vino: di color rosso-rubino più o meno carico, profumo particolare, sapore caratteristico, secco, spesso anche pastoso, discretamente tannico, gradevole, gustoso. È un vino da pasto di pronta beva.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

È il vitigno a uva rossa maggiormente diffuso in diverse zone del Lazio, specie in quella dei Castelli Romani, a Zagarolo e a Velletri.

“CESANESE D’AFFILE”

SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Cesanese del Piglio », « Cesanese d’Olevano ».

DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Germoglio di 10-12 cm. — Apice: piccolo, a ventaglio, cotonoso, verde-biancastro con orlo carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): a gronda, cotonose, verde-biancastro con orlo carminato.

Foglioline basali (dalla 4^a in poi): distese, glabre sulla pagina superiore, lanuginose su quella inferiore, di colore verde, orbicolari.

Asse del germoglio: leggermente aracnoideo, verde, eretto.

Germoglio alla fioritura. — Apice: piccolo, a ventaglio, verde-biancastro con orlo carminato.

Foglioline apicali (1^a-3^a): a gronda, cotonosa la 1^a, distesa la 2^a, cotonose a pagina inferiore, verde-biancastro con orlo leggermente carminato, pentagonali.

Foglioline basali (dalla 4^a in poi): distese, lanuginose a pagina inferiore, verde pallido, orbicolari.

Asse del germoglio: leggermente aracnoideo, verde, ricurvo.

Tralcio erbaceo: sezione quasi roondeggiante, superficie liscia, glabro, verde.

Viticcio: distribuzione intermittente, bifido, verde, di medio vigore.

Infiorescenza: media o quasi piccola, conica o cilindro-conica, racimoli semi-spargoli, fiori serrati, peduncolo di colore verde.

Fiore: bottone florale, regolare, piccolo, corolla verde, apertura regolare; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia piccola, pentagonale, quinquelobata o trilobata e anche quasi intera; seno peziolare a lira, chiuso e anche con bordi sovrapposti; seni laterali superiori a U, aperti e anche ellissoidali chiusi e con bordi sovrapposti, mediamente o poco profondi; seni laterali inferiori mancanti o a V, aperti, poco profondi; pagina inferiore aracnoidea; lembo ondulato, lobi ondulati con angoli alla sommità retti; nervatura principale sulla pagina inferiore, di colore verde, aracnoi-



FIG. 5. — Particolare di vite di « Cesanese d'Affile ».

dee; dentatura mediamente regolare, in 2 serie, con denti quasi piccoll, a margini convessi, a base di media larghezza.

Picciolo: lungo, di media grossezza, sezione trasversale leggermente schiacciata, verde, leggermente aracnoideo.

Colorazione autunnale della foglia: giallo, con screziature rosso cremisi, specie verso i margini.

Grappolo: di media grandezza o quasi piccolo, cilindrico, spesso alato e cilindro-conico, semi-serrato o semi-spargolo per leggera colatura, peduncolo corto, di media grossezza, erbaceo o semi-legnoso.

Acino: quasi piccolo, sferoide, sezione circolare regolare; buccia di medio spessore e consistenza, di color nero-bluastro, molto pruinosa, ombelico mediamente evidente; polpa sciolta, a sapore semplice, succo incolore; pedicelli quasi corti, di media grossezza, di colore rosa; cercine poco evidente, di media grossezza e di colore rosa; pennello corto e sottile e di colore rosa; separazione dell'acino da pedicello facile.

Vinaccioli: 2 e anche 1 per acino, di media grandezza, forma piriforme leggermente allungata, becco regolare, calaza leggermente ovale.



FIG. 6. — Foglia di « Cesanese d'Affile » ($\frac{1}{3}$ gr. nat.).

Tralcio legnoso: di media lunghezza, sezione trasversale schiacciata, superficie liscia con pruina leggermente azzurrognola, corteccia di colore marrone pallido, striature fitte, regolare e marcate; internodi di media lunghezza o quasi corti, midollo di medio spessore; gemme di media grandezza o quasi piccole, coniche acute, alquanto sporgenti. Femminelle in numero e di vigore medio.

Tronco: vigore medio.

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato per il « Cesanese comune ».

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: epoca ordinaria.

Fioritura: epoca ordinaria.

Lignificazione: epoca ordinaria.

Invaiaura: epoca ordinaria.

Maturazione dell'uva: 3^a epoca.

Inizio della colorazione delle foglie: epoca ordinaria. Loro caduta: epoca tardiva.

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI COLTURALI

Vigoria: media o quasi scarsa; preferisce sistemi d'allevamento a media espansione e potatura media o corta.

Produzione: media e non sempre costante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 4° o 5° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° e 2° posto alla base del tralcio a frutto una, dagli altri 1 o 2.

Fertilità delle femminelle: nessuna.

Affinità con i portainnesti: non si hanno elementi per gran parte di essi.

Resistenza alle avversità e alle malattie: alquanto sensibile

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo

		Valori medi
Peso di un grappolo	g	220
Peso di un acino	»	1,7
Diametro medio dell'acino	mm	14,5
Composizione del grappolo:		
Acini	%	99,5
Raspi	%	4,5
Composizione dell'acino:		
Bucce	%	6,5
Vinaccioli	%	1,6
Polpa e mosto	%	91,9
Resa pratica in mosto	%	67,5



FIG. 7. — Foglia di «Cesane del Piglio» (gr. nat.).



FIG. 8. — Grappolo e acino di «Cesanese d'Affile» (gr nat.).

Analisi chimica del mosto

		Valori medi
Densità a 15°		1,082
Zuccheri riduttori	%	20,7
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	10,5
Ceneri	‰	3,15
Alcalinità delle ceneri	‰	31

Analisi chimica del vino

		Valori medi
Densità a 15°	%	0,9948
Alcole in volume	%	12,40-13
Acidità:		
totale (in acido tartarico)	‰	5,60
volatile (in acido acetico)	‰	0,6
fissa (in acido tartarico)	‰	1,95
Estratto secco totale	‰	26,2
Tannino e sostanze coloranti	‰	1,74
Ceneri	‰	2,95

Giudizio organolettico sul vino: di color rosso-rubino carico, profumo caratteristico, sapore abboccato, vellutato, alquanto tannico, morbido, pastoso, gradevole. È un vino fine da pasto e anche da dessert nel tipo dolce; ma non è suscettibile di prolungato invecchiamento.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Mantiene un posto preminente nel territorio del Comune di Affile (provincia di Frosinone) e in quelli confinanti di Piglio e di Olevano Romano (provincia di Roma), mentre in altri Comuni della regione è diffuso saltuariamente, spesso confuso con il precedente.

BIBLIOGRAFIA

- (1) PLINIO, C. S. Storia naturale. Venezia, 1469, lib. XIV.
- (2) ACERBI, G. Delle viti italiane, ecc. Milano, 1825, pp. 137 e 293.
- (3) DI ROVASENDA, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, Loescher, 1877, p. 48.
- (4) MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO. *Bullettino Ampelografico*, 1881, fasc. XIV, p. 106.
- (5) MENGARINI, F. La viticoltura e l'enologia nel Lazio. Roma, Tipogr. della R. Accademia dei Lincei, 1888, pp. 46, 75, 102.

- (6) MANCINI, C. I vitigni e i vini del Lazio. *Annuario Generale della Viticoltura e dell'Enologia*, Roma, 1893, ann. II, p. 39.
- (7) TONNARELLI GRASSETTI, A. La viticoltura e l'enologia nel territorio di Velletri. Velletri, s. d., p. 12.
- (8) MARZOTTO, N. Uva da vino. Piacenza, 1925, vol. II, p. 70.
- (9) PROSPERI, V. I vini pregiati dei Castelli Romani. Roma, R.E.D.A., 1939, p. 22.
- (10) DALMASSO, G. Uve da vino - vitigni rossi. Roma, R.E.D.A., 1946, p. 32.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigni « Cesanese comune » e « Cesanese d'Affile ».

SUMMARY

THE CESANESE COMUNE AND CESANESE D'AFFILE WINE GRAPES

By VINCENZO PROSPERI †, ALBERTO PIROVANO and BRUNO BRUNI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Cesanese comune and Cesanese d'Affile wine grapes are described.

VINCENZO PROSPERI †, ALBERTO PIROVANO e BRUNO BRUNI

“ BELLONE ”

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Cacchione » a Nettuno, Anzio ed Albano; « Bello Cacchione ». Presenta numerosi cloni, alcuni dei quali si avvicinano e si confondono con esso e portano nomi diversi: « Zinna vacca » a Nettuno, « Ciciniello » a Formia. Altre volte, pur avendo forse la stessa origine, si differenziano in modo più o meno sensibile e in senso peggiorativo come qualità dell'uva prodotta, con nomi diversi a seconda delle zone: « Albanese » a Rignano Flaminio; « Pocioccone » a Ronciglione; « Arciprete » a Sezze; « Bianco » a Cori; « Pampanaro » in provincia di Frosinone, « Pantrastico » a Fiorentino; « Uva presta » a Piglio; « Uva pane » a San Vito Romano; e con una serie di « Belli », « romano », « romanesco », « buono », « pallocccone », « velletrano », « gentile », « verdone », « piccolitto », « terrigno », « cera », « fagotto », « cencioloso » ed altri.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Secondo Bacci (1), questa varietà sembra rispondere all'« Uva pan-tastico », citata da Plinio, « tutto sugo e mosto », la più diffusa per la produzione del vino di Velletri. L'Acerbi (2) accenna al « Bello Velletrano »: « polpa succosa e dolce », al « Bello romanesco », « a racimoli più aperti e acini più grossi », al « Bello cencioloso » o « Cencioso » ad acini più piccoli che le due precedenti ». Nel « Bullettino Ampelografico » (3) è scritto: « Denominato " Bellone ", perchè in proporzioni più grande sì, ma ha molti dei suoi caratteri somiglianti ai " Belli », principalmente la forma generale del grappolo e degli acini, la buccia di questo e la qualità interna della polpa ». Con alcuni dei nomi sopra accennati è stato indicato da Mangarini (4), come diffuso in diverse zone del Lazio; egli ha scritto che è somigliantissimo nei suoi caratteri ai « Belli », ma ha i tralci e i grappoli molto più grandi. È stato anche descritto dal Mancini (5). Tonnarelli - Grassetti nella sua pubblicazione (6) ha scritto: Il « Bello Velletrano » o « Bellone » o « Cacchione » è il capostipite di una numerosa serie di « Belli », assai diffusi nella provincia di Roma. Il « Bellone » in alcuni anni dà una produzione



FIG. I. — Particolare di vite di « Bellone ».

abbondantissima ed al contrario del « Bello Velletrano », ama terre leggere e profonde. Il vino ha sempre uno o due gradi più del precedente ». È stato descritto da Prosperi (7).

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono della collezione ampelografica della Cantina Sperimentale di Velletri, in provincia di Roma. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone della stessa provincia.

Germoglio di 10-12 cm. — Apice: a ventaglio, cotonoso, verde biancastro con orlo carminato.

Foglioline apicali: a gronda, cotonose, specie sulla pagina inferiore, verde-biancastro con orlo leggermente carminato.

Foglioline basali: spiegate, lanugginose sulla pagina inferiore, verde-giallastro la 4^a e verde la 5^a, bordi revoluti.

Asse del germoglio: aracnoideo, verde sfumato di marrone, leggermente ricurvo.



FIG. 2. — Foglia di « Bellone » ($\frac{1}{3}$ (r. nat.)).

Germoglio alla fioritura. — Apice: a ventaglio, cotonoso, verde biancastro con orlo carminato.

Foglioline apicali: a gronda, cotonose, specie sulla pagina inferiore, verde-biancastro con orlo leggermente carminato.

Foglioline basali: spiegate, lanuginose sulla pagina inferiore, verde-giallastro la 4^a e verde la 5^a, bordi revoluti.

Asse del germoglio: aracnoideo, verde, sfumato di marrone, ricurvo.

Tralcio erbaceo: a sezione quasi rotondeggiante, superficie liscia, glabro, verde con sfumature marrone-vinoso.

Viticcio: distribuzione intermittente, bifido, verde, vigoroso.

Infiorescenza: media o quasi grande, cilindro-conica; racimoli semi-serrati; fiori serrati; peduncolo di colore marrone-vinoso.

Fiore: bottone fiorale regolare, grande, corolla verde con stella leggermente rosa; fiore aperto ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia: grande, pentagonale, quinquelobata; seno peziolare a lira con bordi chiusi e anche sovrapposti; seni laterali superiori elissoidali, chiusi o semi-chiusi, profondi; seni laterali inferiori a U, aperti, profondi; pagina superiore glabra, di color verde carico, bollosa; pagina inferiore di color verde pallido, lanuginosa; lembo ondulato, con nervature a pagina superiore incassate; lobi revoluti, angoli alla loro sommità acuti; nervature principali sulla pagina inferiore verdi, lanuginose; dentatura mediamente regolare, in 1 o 2 serie, denti di media grandezza, a margini rettilinei o leggermente curvilinei, a base stretta.

Picciolo: di media lunghezza o lungo, di media grossezza, sezione trasversale rotondeggiante, con canale poco evidente, cosparso di peluria, di colore verde, leggermente sfumato di rosa.

Colorazione autunnale della foglia: giallo.

Grappolo: quasi grande, cilindro-conico, qualche volta con un'ala, semi-serrato o serrato; peduncolo di media lunghezza, grosso, semi-legnoso.

Acino: di media grandezza o quasi grande, sub-rotondo, sezione trasversale regolare; buccia spessa, consistente, di colore giallastro, generalmente con sfumature e screziature marrone, mediamente pruinosa; ombelico mediamente evidente; polpa quasi molle e a sapore semplice; pedicello quasi corto, di media grossezza, di colore verde; cercine poco evidente, di media grossezza e di colore verde; pennello corto, di colore verde giallastro; separazione dell'acino dal pedicello di media difficoltà.

Vinaccioli: 2 o 3 per acino, di media grandezza, piriforme, con becco grosso, calaza ovale.



FIG. 3. — Foglia di «Bellone» (gr. nat.).



Fig. 4 - Grappolo e acino di « Bellone » (gr. nat.).

Tralcio legnoso: lungo, sezione trasversale ellittica, superficie liscia, con pruina leggermente rosacea, corteccia colore marrone pallido, striature fitte, regolari e marcate; internodi lunghi; nodi mediamente evidenti, di colore leggermente violaceo; diaframmi di medio spessore; gemme coniche, di media grandezza e mediamente sporgenti.

Tronco: vigoroso e caratteristico per emettere facilmente succhioni.

IV. - FENOLOGIA

Condizioni d'osservazione. — Si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.

a) Ubicazione:

Longitudine: 0,19' 30" E. Monte Mario.

Latitudine: 40° 41' 20" N. Monte Mario.

Disposizione: a mezzogiorno, con orientamento dei filari a est-ovest.

Portainnesto: « Riparia × Rupestris 3309 ».

Altitudine: m 320 s.l.m.

Sistema d'allevamento: « Cordone Cazenave ».

Forma di potatura: mista.

Distanza fra le viti: m 2 per 1,60.

Terreno: di collina, profondo, argilloso-siliceo, sciolto, subacido (pH 6,7).

b) Clima:

Temperatura media: d'inverno 10°, d'estate 27°.

Caduta media di pioggia: mm 360 d'inverno, mm 144 d'estate.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: epoca ordinaria o quasi precoce.

Fioritura: epoca ordinaria.

Lignificazione: epoca ordinaria.

Invaiaatura: epoca ordinaria.

Maturazione dell'uva: 3^a o 4^a epoca.

Inizio della colorazione delle foglie e loro caduta: epoca tardiva.

V. - CARATTERISTICHE ED ATTITUDINI CULTURALI

Vigoria: molta; preferisce sistemi d'allevamento a media espansione e potatura ricca, media o corta.

Produzione: quasi abbondante e non sempre costante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° posto alla base del tralcio a frutto nessuna o una; dagli altri generalmente due infiorescenze.

Fertilità delle femminelle: nessuna.

Affinità con i portainnesti: ottima con tutti.

Resistenza alle malattie ed altre avversità: un po' sensibile alla peronospora e al marciume.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo

		Valori estremi
Peso di un grappolo	g	375-502
Peso di un acino	"	2-3,06
Diametro medio dell'acino	mm	16,5-17,5
Composizione del grappolo:		
Acini	%	95,6-96,84
Raspi	%	3,16-4,4
Composizione dell'acino:		
Bucce	%	8-3,87
Vinaccioli	"	2,8
Polpa e mosto	"	86,4

Analisi chimica del mosto

Densità a 15°		1,0989-1,1355
Zuccheri riduttori	‰	19,15-21,7
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	8,50-9,15
Ceneri	‰	2,20-3,54

Analisi chimica del vino

Densità a 15°		0,9924
Alcole in volume	%	12,20
Acidità:		
totale (in acido tartarico)	‰	6
volatile (in acido acetico)	‰	0,5
fissa (in acido tartarico)	‰	5,37
Estratto secco totale	‰	22,6
Tannino e sostanze coloranti	‰	0,92
Ceneri	‰	1,50

Giudizio organolettico sul vino: di colore giallo, profumo vinoso, sapore secco o leggermente abboccato, delicato, lievemente amarognolo, armonico, pastoso. È un vino da pasto di pronta beva.

VII. - IMPORTANZA ECONOMICA E DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

È diffuso nelle diverse zone del Lazio, in particolare in quelle di Velletri, di Marino, di Nettuno e di Anzio, dove spesso rappresenta la percentuale maggiore dei vitigni coltivati.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BACCI, A. Dei vini d'Italia. *Annali di Viticoltura e di Enologia*, 1876, vol. VII, p. 51.
- (2) ACERBI, G. Delle viti italiane, ecc. Milano, 1825, pp. 134, 293.
- (3) MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO. *Bullettino Ampelografico*, 1881, fasc. XIV, p. 119.
- (4) MENGARINI, F. La viticoltura e l'enologia nel Lazio. Roma, Acc. dei Licei, 1888, pp. 49, 72.
- (5) MANCINI, C. I vitigni e i vini del Lazio. *Annuario Generale della Viticoltura e dell'Enologia*. Roma, 1893, anno II, p. 39.
- (6) TONNARELLI GRASSETTI, A. La viticoltura e l'enologia nel territorio di Velletri. Velletri, Tip. Zannola, p. 13.
- (7) PROSPERI, V. I vini pregiati dei Castelli Romani. Roma, R.E.D.A., 1939, p. 16.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Bellone ».

SUMMARY

THE BELLONE WINE GRAPE

By VINCENZO PROSPERI †, ALBERTO PIROVANO and BRUNO BRUNI

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Bellone wine grape are described.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(7213316) ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1960

Finito di stampare il 15 aprile 1960

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineate. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineate, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (-----).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato	mm ²	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m ³	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo	dm ³	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo	cm ³	Millesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo	mm ³	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato	km ²	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato	m ²	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato	dm ²	Quintali per ettaro	q/ha	Minuto secondo	sec
Centimetro quadrato	cm ²	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO₂.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; b) titolo del lavoro citato; c) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; d) luogo di stampa del periodico; e) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; f) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; g) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; h) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); i) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale *	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato **	» 1.000	» 1.200

* Comprese taxa di bollo e I.G.E.

** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA

C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:

Via del Tritone, 61-A, 61-B - Tel. 64062

Palazzo del Ministero

delle Finanze

» 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320

MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406

NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326

TORINO: Via Roma, 80 » 53558

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XIV - NUM. 3

ROMA
1960



COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; VINCENZO CARRANTE, CARLO LA ROTONDA,
ETTORE MANCINI e CESARE SIBILIA

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli
Annali della Sperimentazione Agraria spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della
Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE

VOL. XIV - NUM. 3

ROMA
1960

INDICE

*I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi
dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.*

O. COLAGRANDE e G. GRANDI: Contributo allo studio dei pigmenti antocianici dell'uva. [A contribution to the knowledge of anthocyanin pigments of grapes.]	325
A. MOJA: Ulteriori indagini sull'assorbimento dei nitrati di sodio e di calcio in plantule di frumento (<i>Triticum vulgare</i> Vill.). [Further investigations on the absorption of sodium and calcium nitrates in seedlings of wheat (<i>Triticum vulgare</i> Vill.).]	339
G. FREDELLA: Osservazioni sul comportamento sessuale di alcuni uccelli domestici. [Observations on the sexual behaviour of some domestic fowl.]	347
F. MALOSSINI: Ricerche sulle integrazioni da apportare ai mangimi di produzione locale per renderli più efficienti nell'ingrassamento dei bovini. Secondo contributo. [Investigations on the integration to supply to feeds of local production to render them more efficient in fattening cattle. II.]	359
A. QUAGLIA: Influenza sul potere germinativo dei semi e persistenza nel terreno di alcuni erbicidi. [The influence on the germination of seeds and persistence in the soil of some herbicides.]	369
A. BAROCCIO e A. SAPONARO: Gli stati del rame in diversi terreni e gli effetti sulle piante coltivate. Nota I. - Determinazione seriale del rame attivo nel suolo. [The states of copper in various soils and their effects on the cultures. I. Serial determination of active copper in soil.]	385
V. AVERNA, C. PETRONICI ed E. BAZAN: La nutrizione minerale degli agrumi. Nota I. Studio pedochimico sui terreni della zona agrumicola di Bagheria (Palermo). [The mineral nutrition of citrus. I. A pedochemical study of the soils of the citrus-growing zone of Bagheria, Palermo.]	401
C. PETRONICI e V. AVERNA: La nutrizione minerale degli agrumi. Nota II. - Sui microelementi boro e molibdeno nei terreni della zona agrumicola di Bagheria (Palermo). [The mineral nutrition of citrus. II. On the microelements, boron and molybdenum, in the soils of the citrus-growing zone of Bagheria, Palermo.]	415
M. E. SCARASCIA VENEZIAN: Nota preliminare su lo studio del metabolismo della pianta innestata con l'impiego di elementi radioattivi. [A preliminary note on the study of the metabolism of grafted plants using radioactive elements.]	429
A. BAROCCIO, G. PISANO e V. MORANI: Esperienze di concimazione fosfatica e solfatica al medicaio. [Phosphate and sulphate fertilizing experiments on lucerne.]	437

NEL SUPPLEMENTO

- E. BOTTINI: **L'applicazione del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti alimentari, discussa al X Congresso internazionale della refrigerazione (Copenaghen, agosto 1959).** [The application of artificial cold to the conservation of food products at the Tenth International Congress of Refrigeration (Copenhagen, August 1959.) I
- D. MATASSINO: **Sperimentazione di un principio attivo ricavato dal frumento.** [Testing of an active principle derived from wheat.] . . . XIX
- R. CIFERRI e M. BONVICINI: **Revisione delle vecchie razze italiane in rapporto ai frumenti mediterranei. - *Triticum durum* L. (Parte terza).** [A revision of the old Italian varieties in relation to Mediterranean wheats. *Triticum durum* L. III.] XXXV
- L. FENAROLI: **Materiali per lo studio botanico del distretto garganico. I. - Le Graminacee del Gargano.** [Contributions to the botanical survey of the Gargano district. I. Grasses of Gargano.] XCVII
- S. FORTINI e M. TARANTOLA: **Metodo per la determinazione del potere complessante di estratti vegetali acquosi nei confronti di rame e ferro.** [Determination of the complexing capacity of aqueous plant extracts for copper and iron.] CXXIX
- A. NUCIFORA: **Esperimenti di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied. eseguiti nel triennio 1956-58 con la N-monometilammide e la N-monoisopropilammide dell'acido 0,0 dimetilditiofosforilacetico.** [Control experiments against the Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) carried out in 1956-1958 by S-[(methylcarbamyl) methyl] o.o-dimethyldithiophosphate and S-[isopropylcarbamyl] methyl] o.o-dimethyldithiophosphate.] CXLVII
- V. BOSCHI e C. VICINI: **Rilievo pedo-agronomico dei terreni del Consorzio di bonifica montana dell'Appennino parmense.** [A pedo-agronomic survey of the soils of the Consorzio di bonifica montana of the Parma Apennine.] CLXXIII

PRINCIPALI MATERIE TRATTATE IN QUESTO NUMERO

[Chief subjects treated in this issue]

Avicoltura [Poultry], 347.

Cerealicoltura [Cereals], xxxv.

Entomologia agraria [Agricultural entomology], CXLVII.

Erbicidi [Herbicides], 369.

Industrie alimentari [Food industries], I.

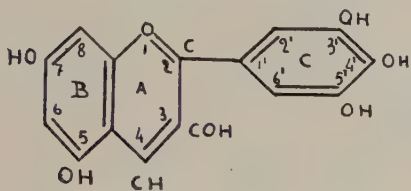
Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 339, 385, 401, 415, 437, CXXIX, CLXXIII.

Zootecnia [Animal husbandry], 359, XIX.

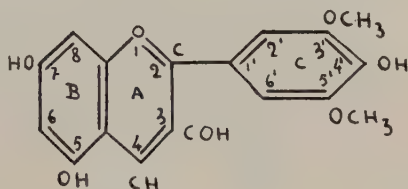
OSVALDO COLAGRANDE e GIULIA GRANDI

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEI PIGMENTI ANTOCIANICI DELL'UVA *

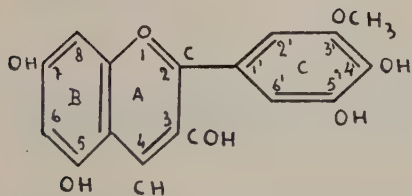
Gli studi di Willstätter (1), Karrer (2) e Robinson (3), e quelli più recenti di Riberau-Gayon (4), hanno accertato che gli antociani delle uve colorate sono mono o diglucosidi della malvidina, delphinidina, peonidina, petunidina, cianidina:



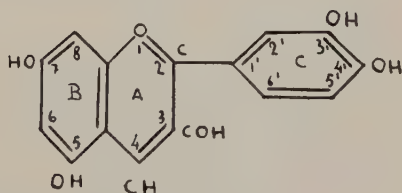
Delphinidina



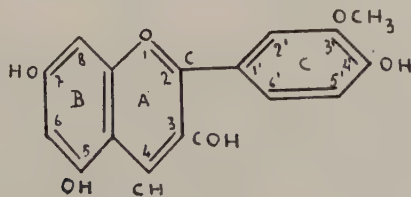
Malvidina o enina



Petunidina



Cianidina



Peonidina

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Riberau-Gayon (4), in particolare, con la cromatografia su carta è riuscito ad isolare da 6 a 17 pigmenti e a mettere in evidenza le differenze che caratterizzano la natura dei coloranti dei diversi ceppi del genere *Vitis* accertando che i coloranti della *V. vinifera* sono monoglucosidi mentre nelle viti americane e negli ibridi franco-americani si ritrovano monoglucosidi e diglucosidi con predominanza di questi ultimi.

Ricollegandoci ai risultati di Riberau-Gayon abbiamo esteso le ricerche allo studio dei pigmenti di cinque varietà di uva rossa coltivate nel Piacentino e precisamente:

- « Bonarda » (portinnesto: « Berlandieri Riparia 5 BB Kober »)
- « Barbera » (portinnesto: « Berlandieri Riparia 5 BB Kober »)
- « Fruttano »
- « Alicante »
- « Isabella » (produttore diretto) *

A tal fine durante la vendemmia 1958 vennero prelevati campioni di uva perfettamente matura; le bucce separate dalla polpa e lavate, venivano seccate in essiccatore sotto vuoto.

Le soluzioni dei coloranti ottenute macerando le bucce secche in HCl all'1 % erano usate per lo studio:

- a) delle antocianine (glucosidi);
- b) degli agliconi e zuccheri residui;
- c) dei pigmenti acilati (eventualmente presenti) ed acidi organici ad essi legati.

Antocianine

Lo studio dei glucosidi è stato eseguito con cromatografia bidimensionale su carta usando come solvente una miscela di: n-butanolo, acido acetico, acqua (40:10:50).

I cromatogrammi preparati con carta Whatman n. 3 erano sviluppati nella prima direzione con la fase acquosa del solvente e nella seconda direzione con la fase organica.

A sviluppo ultimato, per meglio visualizzare i singoli pigmenti il cromatogramma secco veniva spruzzato con HCl all'1 % (in ambiente acido i glucosidi con 2 OH sulla catena laterale: quali cianidolo, peonidolo, assumono colorazione rosea; i glucosidi con 3 OH: quali delphinidolo, petunidolo, malvidolo, colorazione porpora).

* La vite « Isabella » si ritrova sparsa tra gli altri ceppi nei vigneti del Piacentino.

L'identificazione delle singole antocianine era effettuata:

1) mediante confronto dei valori R_f delle macchie ottenute con quelli riportati nella letteratura;

2) mediante confronto con cromatogrammi eseguiti nelle stesse condizioni utilizzando coloranti noti estratti da fiori*;

3) applicando le relazioni stabilite da Bate-Smith e Westall (5) secondo i quali i valori R_f degli antociani sono in relazione alla loro struttura chimica; infatti con la idrossilazione e la glucosidazione della molecola antocianica diminuisce il valore R_f , mentre con la metilazione e l'acilazione il valore R_f aumenta;

4) utilizzando la diversa fluorescenza che le singole antocianine presentano alla luce di Wood (es.: il malvidolo possiede una fluorescenza rosa viva caratteristica);

5) utilizzando infine reattivi che danno reazioni specifiche con alcuni coloranti (es.: vapori di ammoniacca, soluzione acquosa al 2 % di $FeCl_3$, soluzione alcolica al 5 % di $AlCl_3$, ecc.).

Per controllare ulteriormente l'identità dei pigmenti abbiamo realizzato cromatografie in bande parallele, che oltre ad un miglior grado di separazione ci hanno permesso di raccogliere frazioni sufficienti per lo studio dei singoli componenti. A tale scopo le soluzioni coloranti in esame venivano applicate in strisce orizzontali (lunghe 25 cm circa) su fogli di carta Whatman n. 3 (lavata con la fase acquosa del solvente) che erano poi sviluppati in butanolo, acido acetico, acqua (40:10:50).

In tal modo le antocianine si separavano in bande parallele che venivano ritagliate e quindi eluite con acido acetico al 5 %.

Le soluzioni acetiche erano seccate sotto vuoto; i residui sciolti in HCl venivano usati in parte per accertare l'identità dell'antocianina col metodo cromatografico sopra riportato ed in parte per lo studio degli agliconi e dei composti acilati.

Antocianidine e zuccheri residui

Le antocianine sciolte in acido cloridrico 2N erano idrolizzate a caldo per 40-50'.

Gli agliconi estratti con alcole isoamilico venivano identificati con la tecnica cromatografica di Bate-Smith (6).

* I coloranti-testi sono stati estratti:

cianidolo: dai petali delle rose rosse e del papavero;

malvidolo: dai fiori di malva;

delfinidolo: dalle primule;

petunidolo: dalle petunie.

La fase acquosa contenente gli zuccheri era lavata invece con la soluzione di *n*-octildimetilammina al 10 % in cloroformio (7) (per eliminare l'eccesso di HCl)* e cromatografata usando carta Whatman n. 1 (precedentemente lavata con acido acetico per eliminare ogni impurezza solubile) e come solventi:

- a) *n*-butanolo, acido acetico, acqua (40:10:50);
- b) *n*-butanolo, piridina, acqua, benzolo, nel rapporto volumetrico di 5:3:3:1;
- c) *n*-butanolo, etanolo, acqua (50:10:40).

I reattivi usati per la rivelazione erano costituiti da:

- 1) soluzione in *n*-butanolo di *p*-anisidina (2 % p/v) aggiunta di HCl in quantità stechiometrica per formare il bicloridrato;
- 2) soluzione di nafto-resorcina (100 mg di naftoresorcina + cc 20 di HCl 2N + etanolo fino al volume di 100 cc) (reattivo specifico per i chetosi).

L'identificazione degli zuccheri avveniva per confronto con cromatogrammi eseguiti con zuccheri noti.

Per stabilire esattamente la posizione degli zuccheri nella molecola antocianica abbiamo eseguito anche prove con la tecnica di Abe e Hayashi (9) consistente nell'identificare i prodotti ottenuti nei diversi stadi dell'idrolisi del glucoside; l'idrolisi veniva effettuata trattando il colorante con HCl al 20 % a 70° C per due ore e i prelievi erano fatti ogni 15'.

Pigmenti acilati

La presenza dei pigmenti acilati nei coloranti in esame è stata accertata con l'idrolisi alcalina (10). A tale scopo il colorante era idrolizzato per due ore a freddo con NaOH 2N.

Dall'idrolizzato acidificato con HCl e saturato con NaCl si estraevano, con etere anidro, gli acidi eventualmente presenti.

L'identificazione dei singoli acidi è stata fatta col metodo cromatografico (11) usando come rivelatori:

- a) soluzione di blu bromo fenolo (50 mg di blu bromo fenolo in 100 cc di alcoole a 95° + NaOH 0,1 N in quantità necessaria per portare l'indicatore al colore porpora);
- b) soluzione di FeCl_3 al 2 % in etanolo;
- c) soluzione di NaNO_2 al 2 % in etanolo al 50 %.

* L'eliminazione dell'HCl è utile poichè la sua presenza interferisce sulla normale corsa degli zuccheri; ciò è stato da noi constatato a conferma di quanto già notato da altri autori (8).

Risultati e discussione

I risultati riepilogati nelle tabelle I, II, III e IV, ci permettono le seguenti considerazioni:

Gli antociani delle uve « Bonarda », « Barbera », « Alicante » e « Fruttano » sono costituiti da monoglucosidi della malvidina, delphinidina, petunidina, peonidina e cianidina (tabella I, figg. 1, 2, 3, 4).

TABELLA I. - Antocianine identificate nelle uve

	« Bonarda »	« Barbera »	« Alicante »	« Fruttano »	« Isabella »
Delfinidolo					
3-galattoside	++	—	±	—	—
3-glucoside	—	++	—	++	+
Petunidolo					
3-fruttoside	++	++	++	++	+
Cianidolo					
3-fruttoside	±	+	±	±	±
Malvidolo					
3-galattoside	+++	—	+++	—	—
3-glucoside	—	+++	—	+++	+++
3-5-diglucoside	—	—	—	—	±
Peonidolo					
3-fruttoside	+	—	++	—	—
3-glucoside	—	+	—	±	+
3-5-glucoside	—	—	—	—	±
Pigmenti acilati *					
del malvidolo	+	—	++	++	++
del peonidolo	+	+	+	—	±

Il numero dei segni + indica l'intensità delle macchie.

* I pigmenti acilati nei cromatogrammi si presentano con quattro macchie aventi valori Rf. molto vicini.

Nell'uva « Isabella » oltre agli antociani indicati sono presenti anche diglucosidi della malvidina e peonidina (fig. 5).

Per quanto concerne la quantità dei singoli antociani, valutata in base alla grandezza ed intensità delle macchie apparse sui cromatogrammi, si riscontra che:

1) nelle uve « Bonarda », « Barbera » e « Fruttano » i pigmenti principali sono malvidolo, petunidolo e delfinidolo mentre il peonidolo e il cianidolo sono presenti in piccola e piccolissima quantità (figg. 1, 2, 4);

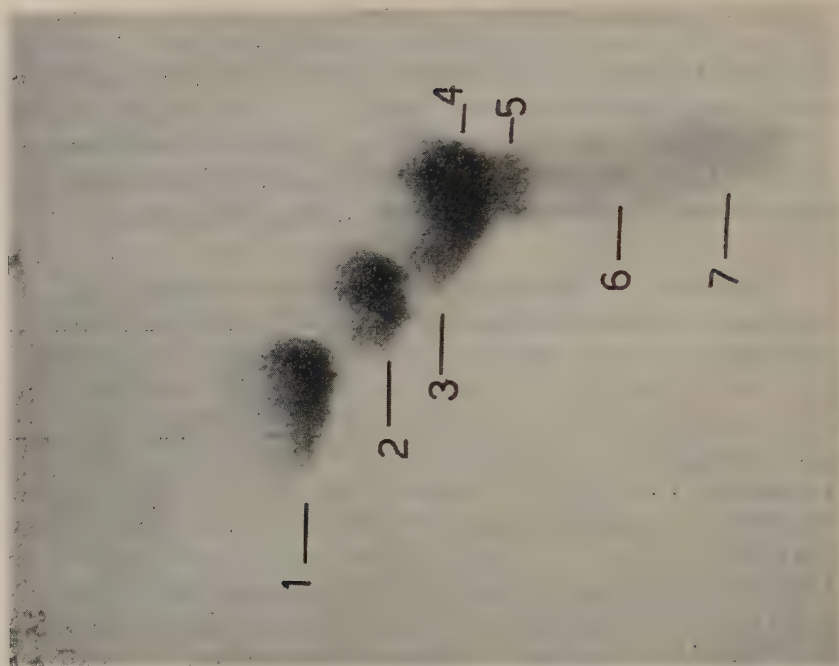


Fig. 2. — «Barbera».



Fig. 1. — «Bonarda».

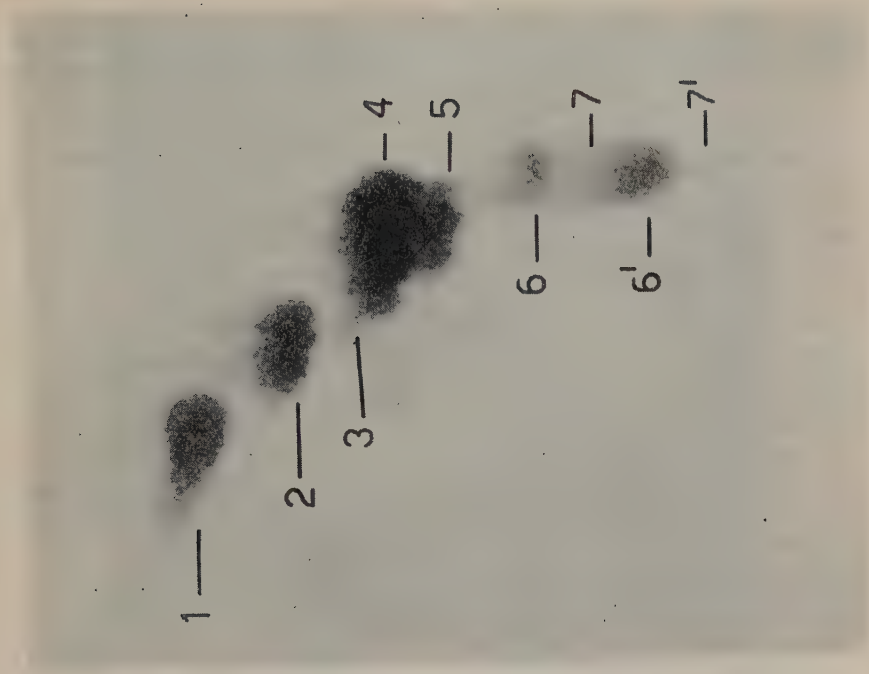


Fig. 4. — « Fruttano »

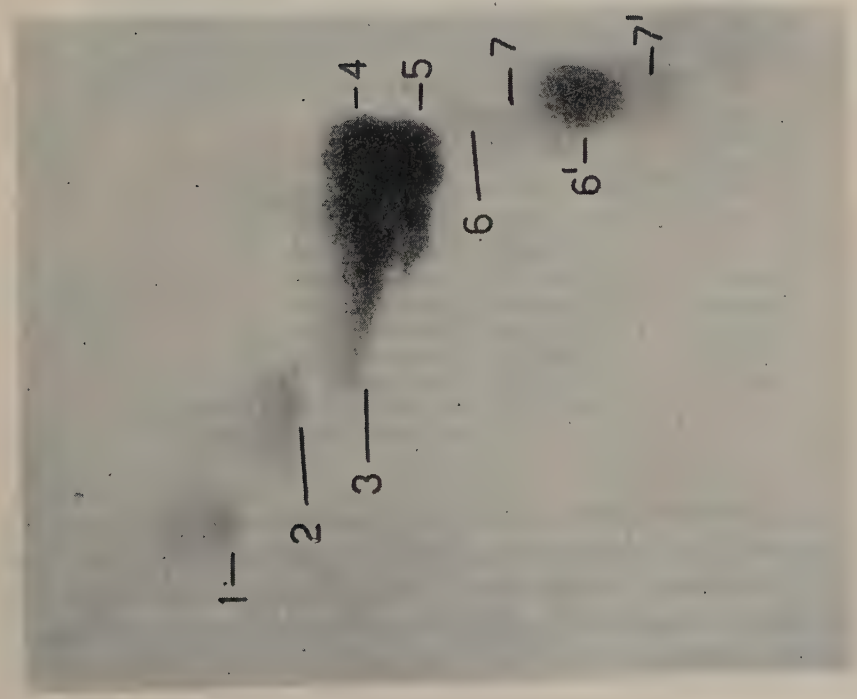


Fig. 3. — « Alicante ».

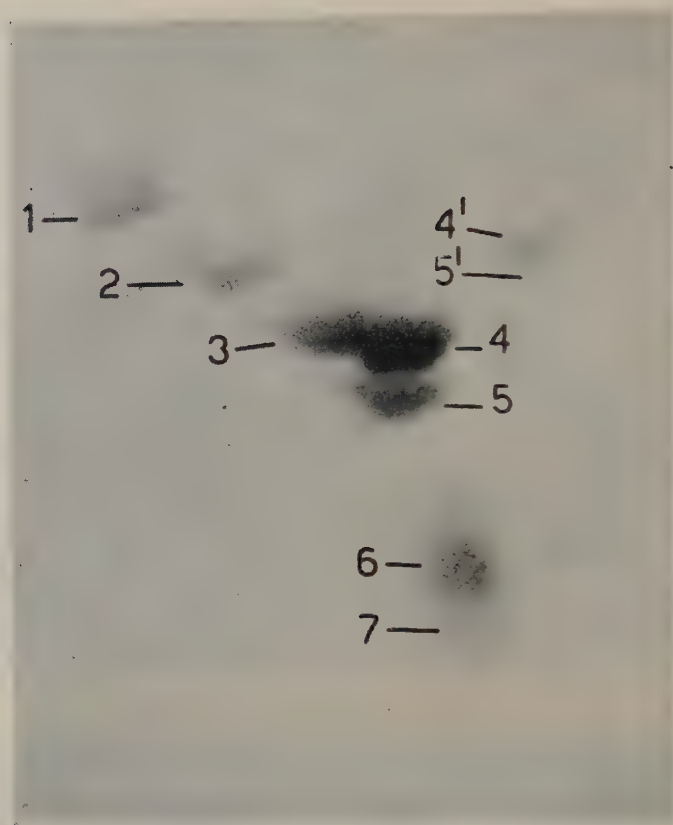


FIG. 5. — « Isabella ».

I numeri delle figure si riferiscono:

- n. 1 = Delfinidolo (monoglucoside)
- » 2 = Petunidolo (monoglucoside)
- » 3 = Cianidolo (monoglucoside)
- » 4 = Malvidolo (monoglucoside)
- » 4' = Malvidolo (diglucoside)
- » 5 = Peonidolo (monoglucoside)
- » 5' = Peonidolo (diglucoside)
- » 6 e 6' = Pigmenti acilati della malvidina.
- » 7 e 7' = Pigmenti acilati della peonidina.

2) nell'« Alicante » il malvidolo e peonidolo sono più abbondanti e si hanno tracce di delfinidolo, petunidolo e cianidolo (fig. 3);

3) nell'uva « Isabella » invece si ritrova abbondante il malvidolo monoglucoside mentre tutti gli altri pigmenti sono presenti in quantità inferiore (fig. 5).

Gli zuccheri legati agli agliconi sono: galattosio e fruttosio (« Bonarda » e « Alicante »), glucosio e fruttosio (« Barbera », « Fruttano » e « Isabella »): cfr. tabella II.

TABELLA II. - Agliconi e zuccheri presenti nelle uve

	Banda n.	Aglicone	Zucchero residuo
« Bonarda »	1	delfinidina	galattosio
	2	petunidina	fruttosio
	3	cianidina	fruttosio
	4	malvidina	galattosio
	5	peonidina	fruttosio
	6 + 7	pigmenti acilati	—
« Barbera »	1	delfinidina	galattosio
	2	petunidina	fruttosio
	3	cianidina	fruttosio
	4	malvidina	galattosio
	5	peonidina	fruttosio
	6 + 7	pigmenti acilati	—
« Alicante »	1	delfinidina	galattosio
	2	petunidina	fruttosio
	3	cianidina	fruttosio
	4	malvidina	galattosio
	5	peonidina	fruttosio
	6 + 7	pigmenti acilati	—
« Fruttano »	1	delfinidina	glucosio
	2	petunidina	fruttosio
	3	cianidina	fruttosio
	4	malvidina	glucosio
	5	peonidina	glucosio
	6 + 7	pigmenti acilati	—
« Isabella »	1	delfinidina	glucosio
	2	petunidina	fruttosio
	3	cianidina	fruttosio
	4	malvidina	glucosio
	5	peonidina	glucosio
	6 + 7	pigmenti acilati	—

In tutte le cultivar sono state riscontrate sostanze caratterizzate da valori Rf elevati (0,80-0,85) in solventi acidi.

Con la cromatografia monodimensionale in bande parallele, seguita dall'eluizione dei pigmenti e quindi dalla idrolisi alcalina, abbiamo potuto accertare che tali sostanze sono antociani acilati della malvidina (macchie

che nelle figg. 1, 2, 3, 4, 5, sono contrassegnate con i numeri 6-6') e della peonidina (macchie 7-7') * i cui gruppi acilici sono costituiti da acido caffeico e p-cumarico oltre che dall'acido tartarico e malico (questi ultimi due solo nel « Fruttano », nell'« Alicante » e nell'« Isabella »): cfr. tabelle III e IV.

TABELLA III. - Antociani acilati

	Antocianidine	Gruppo acilico
« Bonarda »	malvidina peonidina	acido caffeico acido p. cumarico
« Barbera »	malvidina	acido caffeico acido p. cumarico
« Alicante »	malvidina peonidina	acido caffeico acido p. cumarico acido tartarico
« Fruttano »	malvidina peonidina	acido caffeico acido p. cumarico acido tartarico malico acido malico
« Isabella »	malvidina peonidina	acido caffeico acido p. cumarico acido tartarico acido malico

TABELLA IV. - Acidi organici legati alle antocianidine

	« Bonarda »	« Barbera »	« Alicante »	« Fruttano »	« Isabella »
Acido caffeico	+	+	+	+	+
Acido p. cumarico	+	+	+	+	+
Acido malico	—	—	—	++	±
Acido tartarico	—	—	+	±	++

I segni + indicano l'intensità delle macchie apparse sui cromatogrammi.

* In accordo con quanto riscontrato da Dodds e altri (12) abbiamo notato che ciascun pigmento acilato cromatografato in ambiente acido si scinde in due macchie: la prima più intensa con valore Rf più basso e la seconda con valore Rf più elevato.

Dopo idrolisi alcalina quest'ultima scompare.

A conclusione di questo breve studio possiamo osservare che i nostri risultati sono in accordo con quelli ottenuti da altri sperimentatori (4) su viti diverse dalle nostre. In particolare nei vitigni innestati su ceppi americani noi abbiamo notato solo monoglucosidi e nella vite « Isabella » (produttore diretto) predominanza di monoglucosidi con piccola quantità di diglucosidi (diglucoside del malvidolo e peonidolo).

Abbiamo inoltre potuto accertare la presenza e la natura dei pigmenti acilati finora non ben studiati nelle uve.

Scientificamente le nostre osservazioni ed in particolare la presenza dei derivati fenolici (acido caffeico e p-cumarico) nella molecola antocianica suffragano l'ipotesi di Robinson (3), secondo il quale gli antociani deriverebbero dai tannini in seguito ad una serie di processi di ossiriduzione.

Dal punto di vista applicativo studi di questo genere, opportunamente estesi a uve e vini di diverse zone, potrebbero fornire, tra l'altro, indicazioni circa la provenienza e la genuità dei vini stessi.

BIBLIOGRAFIA

- (1) WILLSTÄTTER, R., u. ZOLLINGER, E. H. *Lieb. Chem. Ann.*, 1915, 408, 83; 1916, 412, 193; citato da Grignard. *Traité de chimie organique*, Paris, Masson, 1945, t. 18.
- (2) KARRER, P., WIDMER, R., HÜRLIMANN, H., u. NIEVERGELT, O. *Helv. Chim. Acta*, 1927, 10, 5 u. 67.
KARRER, P., WIDMER, R., HELFENSTEIN, A., HÜRLIMANN, H., NIEVERGELT, O., u. MONSARRAT-THOMS, P. *Helv. Chim. Acta*, 1927, 10, 729 bis 757.
- (3) ROBINSON, F. M., and ROBINSON, R. *Biochem. Jour.*, 1931, 25, 1687; 1932, 26, 1647; 1933, 27, 206; *J. Am. Chem. Soc.*, 1939, 61, 1605.
ROBINSON, R. *Nature*, 1936, 137, 172.
- (4) RIBÉRAU-GAYON, P. *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, 1953, 39, 800; *Qualitas plantarum et materiae vegetales*, 1958, vol. III/IV, 49.
RIBÉRAU-GAYON, J., et P. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 1954, 238, 2114 e 2188.
- (5) BATE-SMITH, E. C., and WESTALL, R. G. *Biochem. and Biophys. Acta*, 1950, 4, 427.
- (6) BATE-SMITH, E. C. *Biochem. Jour.*, 1954, 128, 122.
- (7) SMITH LESTER, E., and PAGE, J. E. *Jour. Soc. Chem. Ind.*, 1948, 67, 48.
- (8) HARBORNE, J. B., and SHERRATT, H. S. *Experientia*, 1956, 13, 486.
NORDSTRÖM, C. G. *Acta Chem. Scand.*, 1956, 10, 1491.
- (9) ABE, Y., and HAYASHI, K. *Botan. Mag. (Tokyo)*, 1956, 69, 577.

- (10) GEISSMANN, T. A., and HARBONNE, J. B. *Arch. Biochem. and Biophys. Acta*, 1955, 55, 447.
- (11) LEDERER, E., and LEDERER, M. *Chromatography*. Amsterdam, Elsevier Publ. Co., 1947, p. 196.
- (12) DODDS, K. S., and LONG, D. H. *J. Genet.*, 1955, 53, 136.

RIASSUNTO

Con la tecnica cromatografica su carta abbiamo separato e identificato gli antociani facenti parte della materia colorante di cinque varietà di uva coltivate nel Piacentino isolando da 9 a 11 pigmenti.

In particolare, nelle uve « Bonarda », « Barbera », « Fruttano » e « Alicante » sono stati riscontrati monoglucosili della delphinidina, malvidina, petunidina, cianidina, peonidina e da 2 a 4 pigmenti acilati.

Nell'« Isabella » oltre ai predetti antociani è stata notata anche la presenza di diglucosidi della malvidina e peonidina.

L'idrolisi acida delle antocianine ha mostrato che gli zuccheri legati alle antocianidine sono: fruttosio e galattosio (nelle uve « Bonarda » e « Alicante ») e fruttosio e glucosio (nelle uve « Barbera », « Fruttano » e « Isabella »).

Nella molecola antocianica gli zuccheri sono legati in posizione 3 e 5.

Le antocianine acilate sono dei derivati della malvidina e peonidina i cui gruppi acilici sono costituiti dagli acidi caffeico e p-cumarico oltre che dagli acidi malico e tartarico (quest'ultimi solo nell'« Alicante », nel « Fruttano » e nell'« Isabella »).

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF ANTHOCYANIN PIGMENTS OF GRAPES

By OSVALDO COLAGRANDE and GIULIA GRANDI

By the paper chromatographic method the anthocyanins in five red grape varieties cultivated in the province of Piacenza, were studied, isolating 9 to 11 pigments.

Particularly in the Bonarda, Barbera, Fruttano and Alicante grapes we found: delphinidin, malvidin, petunidin, cyanidin and peonidin monoglucosides and 2 to 4 acylated anthocyanins.

In the Alicante grapes, besides the above mentioned anthocyanins, also the presence of malvidin and peonidin diglucosides were noted.

Acid hydrolysis of the anthocyanins yielded anthocynidins and sugars; these were identified as fructose and galactose (in the Bonarda and Alicante grapes) and as fructose and glucose (in the Barbera, Fruttano, Isabella grapes).

In the anthocyanin molecules the sugars are attached at positions 3 and 5.

The acylated anthocyanins consist of derivatives of malvidin and peonidin, the acyl components of which are caffeic and p-coumaric acids besides the malic and tartaric acids (these last only in the Alicante, Fruttano and Isabella grapes).

Ricevuto il 2 ottobre 1959.

ALBERTO MOJA

ULTERIORI INDAGINI SULL'ASSORBIMENTO DEI NITRATI DI SODIO E DI CALCIO IN PLANTULE DI FRUMENTO (*TRITICUM VULGARE* VILL.) *

In una precedente nota abbiamo riferito i risultati di ricerche intorno alla velocità d'assorbimento e alle quote relative di anioni nitrici, forniti dai nitrati di sodio e di calcio, accumulate in plantule di frumento (*Triticum vulgare* Vill.) allevate in capsule Petri contenenti soluzioni acquose dei sali medesimi (1).

L'opportunità dell'indagine è stata suggerita da ragioni di carattere fisiologico ma anche agronomico, in considerazione del largo uso di fertilizzanti nitrici di sodio e di calcio nel settore cerealicolo e segnatamente nella coltivazione del frumento.

I reperti di natura qualitativa ottenuti nella ricerca citata, mediante reazioni cromatiche per trattamento del settore basale delle plantule (apparente fusticino) col reattivo del Bray, ponevano in chiara evidenza una relativa maggiore velocità di migrazione dell' N O_3 proveniente dal nitrato di sodio comparativamente a quello fornito dal nitrato di calcio. Le reazioni colorimetriche apparivano con anticipo di circa tre ore negli individui tenuti al buio rispetto a quelli lasciati alla luce naturale, conformemente alla fisiologia dell'elaborazione dei nitrati nelle piante.

Nella seconda parte delle stesse indagini, si eseguivano, su plantule di frumento allevate in bevute in ambiente controllato quanto a temperatura e a luce, saggi colorimetrici d'ordine quantitativo, allo scopo di assodare se al più rapido assorbimento dell'anione nitrico del nitrato di sodio, rispetto a quello del nitrato di calcio, faceva riscontro un maggiore accumulo di azoto nitrico nei tessuti delle plantule.

* Ricerche eseguite con un contributo finanziario del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Dai saggi effettuati — in serie ripetuta e per una durata d'assorbimento variante da 30 ore a 166 ore — risultava che a misura aumentava la durata del periodo d'alimentazione con soluzioni acquose dei nitrati di sodio e di calcio, si accrescevano le quote degli anioni nitrici migrate e accumulate nelle parti epigee delle plantule.

In particolare si rendeva evidente che l'anione nitrico, proveniente dal sale sodico si accumulava nelle piantine in quantità relativamente più elevata rispetto all' $N O_3$ fornito dal $Ca (N O_3)_2$.

Pertanto, sulla base dei risultati sperimentali acquisiti attraverso questa indagine preliminare, si affacciava l'opportunità di approfondirne lo studio per stabilire se, al più spiccato accumulo dell'anione nitrico da nitrato di sodio, corrispondeva un effettivo maggior assorbimento dello stesso composto da parte delle plantule, oppure se, il minor accumulo di $N O_3$ proveniente dal sale di calcio, era dovuto a diverso, epperò più intenso processo di elaborazione.

Pertanto, abbiamo ritenuto che il problema — aperto dalla ricerca dianzi citata — doveva essere sufficientemente chiarito accertando, oltre l'azoto nitrico, anche l'azoto organico in guisa di poter giudicare il comportamento fisiologico dell'anione nitrico in rapporto alla diversa natura del catione a cui era legato nel substrato nutritivo impiegato nelle prove.

Le indagini sono state eseguite nel laboratorio dell'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Milano su plantule di frumento (*Triticum vulgare* Vill. cv. « S. Pastore 14 »), allevate in soluzione acquosa nitrica al 2‰ contenuta in capsule Petri. All'uopo venivano impiegati nitrato di sodio e nitrato di calcio (per analisi Merck) in soluzioni equivalenti rispetto all'azoto.

Le ricerche ebbero inizio il 5 maggio 1958 e continuarono sino alla prima decade di giugno seguendo le modalità appresso indicate.

Le piantine di frumento, destinate all'indagine, erano allevate, in un primo tempo, in capsule Petri, poste per tre giorni in termostato a 22° C e, successivamente, lasciate nelle condizioni del laboratorio ad una temperatura fra i 18° C e 20° C, alla luce filtrata attraverso le vetrerie del locale.

Le plantule, siffattamente ottenute, erano alimentate con acqua distillata fino alla emissione della seconda foglia il che avveniva, nelle condizioni dell'ambiente, a circa 12-14 giorni dall'inizio della germinazione.

In tale stadio di sviluppo, come era stato ripetutamente osservato nelle precedenti ricerche, le plantule si trovavano in stato di carenza alimentare (fame d'azoto) senza tuttavia perdere la loro vitalità.

Le piantine, in tal modo ottenute, erano collocate, riunite in mazzetti di 30 ciascuno, in bevute della capacità di cc 250 di soluzione acquosa dei

nitrati li sodio e di calcio rispettivamente per la prima e per la seconda serie di individui sottoposti all'esperienza.

Ogni serie era formata da 4 bevute, oltre ai testimoni in acqua distillata, collocate, durante il periodo d'assorbimento, in un laboratorio sotterraneo a temperatura pressochè costante e sotto illuminazione di due tubi fluorescenti distanti 60 cm dalle plantule stesse.

Durante le ricerche la temperatura giornaliera (indicata nell'annessa tabella) oscillava intorno ai 20° 22° C ed eccezionalmente giungeva a 23° C in un solo caso, mentre l'intensità luminosa, misurata col fotometro di Lange, si manteneva costantemente a 1000 lux.

TABELLA I. - Quote di azoto nitrico e organico accumulate in plantule di frumento (*Triticum vulgare* Vill.) allevate in soluzioni acquose di nitrati di sodio e di calcio

Durata del periodo di assorbimento delle plantule allevate in bevute (h) (1)	Temperatura dell'ambiente °C		Plantule allevate in soluzione di nitrato di sodio			Plantule allevate in soluzione di nitrato di calcio		
	Min.	Max.	azoto nitrico	azoto organico	azoto totale	azoto nitrico	azoto organico	azoto totale
			mg % g di s. s. (4)	mg % g di s. s. (5)	(4 + 5) (mg) (6)	mg % g di s. s. (7)	mg % g di s. s. (8)	(7+8) (mg) (9)
42	21	22	336	3150	3486	216	3430	3646
64	20	21	328	3500	3828	240	3150	3390
96	21	22	448	3430	3878	320	3320	3640
118	21	22	356	3290	3646	340	3500	3840
140	21,5	22	348	3430	3778	392	3500	3892
166	22	23	464	3570	4034	310	3150	3460
Totali . .			2280	20370	22650	1818	20050	21868
Medie (mg di azoto per 100 g di s. s.)			380	3395	3775	303	3341	3611

Le analisi delle plantule (escluse le radici) vennero eseguite a distanze diverse dall'inizio del trattamento degli individui con le soluzioni nitriche e precisamente da un minimo di 42 ore ad un massimo di 166 ore.

Riportiamo nella tabella allegata i valori ponderali relativi all'azoto nitrico determinato col metodo colorimetrico (2) e quelli dell'azoto organico (metodo micro-Kjeldahl) accertati sulla sostanza secca proveniente dalle plantule di frumento sottoposte alle indagini.

Dai dati su indicati si possono trarre le seguenti considerazioni.

A) Valori ponderali dell'azoto nitrico*

1) L'azoto nitrico, accertato nei due gruppi di plantule sottoposti all'analisi, rivela sensibili variazioni ponderali in rapporto alla natura del catione a cui era legato nelle soluzioni acquose e alla durata del periodo di assorbimento.

2) Le quote di azoto nitrico, riscontrate negli individui cresciuti in soluzione acquosa di Na N O_3 variano da mg 336 (per 100 g di sostanza secca) a mg 464 a misura che il periodo di assorbimento si eleva da 42 ore a 166 ore. Tale incremento non appare lineare raggiungendo i mg 448 alla 96^a ora, per passare a mg 356 e mg 348 rispettivamente dopo 118 ore e 140 ore di immersione delle plantule nella soluzione nitrica.

3) Nelle piantine allevate in soluzione acquosa di $\text{Ca (N O}_3)_2$ il tenore in azoto nitrico risulta di mg 216 alla 42^a ora e di mg 310 alla 166^a ora, con un massimo di mg 392 per una durata di assorbimento di 140 ore.

4) La migrazione e l'accumulo dell'azoto nitrico appaiono chiaramente più intense nelle plantule cresciute in soluzione del sale sodico rispetto a quelle alimentate con soluzione di $\text{Ca (N O}_3)_2$. Tali differenze ponderali, riguardanti l'assorbimento dell'azoto nitrico a favore degli individui alimentati con Na N O_3 , risultano cospicue alla 42^a ora: mg 336 nel caso del sale sodico, contro mg 216 per il nitrato calcico; alla 64^a ora: mg 328 in Na N O_3 e mg 240 in $\text{Ca (N O}_3)_2$; e alla 166^a ora a cui corrisponde un accumulo di azoto nitrico di mg 464 negli individui cresciuti in soluzione sodica e di mg 310 in quelli allevati nella soluzione a base di nitrato di calcio.

5) Le medie percentuali delle quote di azoto nitrico, dedotte dai 6 accertamenti di cui alla tabella citata, risultano di mg 380 (per 100 g di sostanza secca) nelle piantine che hanno beneficiato del nitrato sodico e di mg 303 in quelle alimentate col sale di calcio. L'andamento del fenomeno, fin qui considerato, conferma, in linea di massima, i risultati delle ricerche precedenti.

B) Valori ponderali dell'azoto organico

1) Le quote di azoto organico, accertate nelle due serie di plantule sottoposte ai saggi quantitativi, non presentano, a differenza dell'azoto nitrico, variazioni di notevoli entità palesando scarti che non superano la

* Ringrazio vivamente la prof. Linda Federico, dell'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Milano, per la preziosa collaborazione relativa alla determinazione dell'azoto nitrico e organico nelle plantule.

seconda cifra dei valori numerici segnati nella stessa tabella. Tuttavia i suddetti valori non sembrano affatto trascurabili per lo studio del processo di assorbimento, di accumulo e di evoluzione dell'azoto nitrico nelle plantule di frumento sperimentate.

2) Negli individui che hanno beneficiato della soluzione sodica risulta un accumulo minimo di azoto organico pari a mg 3150 per la durata più breve dell'assorbimento (42 ore) e un accumulo massimo uguale a mg 3570 in corrispondenza al maggior tempo di alimentazione delle plantule stesse (166 ore). Fenomeno pressochè inverso rivelano le piantine cresciute nella soluzione di nitrato di calcio: ossia da un contenuto quasi massimo di azoto organico accertato negli individui alla 42^a ora di assorbimento (mg 3430) si passa ad un valore minimo (mg 3150) in quelli rimasti in soluzione per 166 ore.

Valori intermedi assumono, in entrambe le serie, le quote di azoto organico corrispondenti alla diversa durata di permanenza delle piantine in soluzione nitrica.

3) Le medie percentuali delle quantità di azoto organico desunte dalle sei determinazioni appaiono di mg 3395 nelle plantule della prima serie (Na N O₃) e di mg 3341 in quelle della seconda serie [Ca (N O₃)₂] da cui appare un relativo maggior accumulo, pari a mg 54 di azoto organico negli individui alimentati con soluzione del sale sodico.

4) Le quote totali di azoto (nitrico e organico) ottenute dalla somma dei sei accertamenti (effettuati per tempi diversi di assorbimento) risultano di mg 22.650 negli individui cresciuti in soluzione di nitrato di sodio e di mg 21.868 in quelli che hanno beneficiato del sale di calcio.

I dati di cui sopra mostrano una differenza nelle quantità totali di azoto accumulate, fra le due serie di plantule in esame, pari a mg 782 a favore degli individui allevati nella soluzione del nitrato di sodio.

Importa qui rilevare che tale quota differenziale di azoto (mg 782) risulta costituita dal 59 % dalla forma nitrica e dal 41 % da quella organica.

A maggior chiarimento di quanto sopra stralciamo i seguenti dati dalla precedente tabella:

Culture	Azoto nitrico totale (mg)	Azoto organico totale (mg)	Azoto nitrico totale + azoto organico totale (mg)
Plantule allevate in soluzione di nitrato di sodio .	2280	20.370	22.650
Plantule allevate in soluzione di nitrato di calcio .	1818	20.050	21.868
Maggiore accumulo in azoto a favore delle plantule trattate con nitrato di sodio	462	320	782

5) Le medie percentuali dell'azoto totale (nitrico + organico) riscontrate nella sostanza secca dei due gruppi di plantule appariva rispettivamente di mg 3775 nella prima serie d'individui (nitrato sodico) e di mg 3611 nella seconda (nitrato di calcio) per cui il maggior accumulo percentuale di azoto totale a favore dei primi risultava di mg 164.

6) Il fenomeno testè rilevato, concernente l'assorbimento differenziale dell'azoto nitrico legato al sodio o al calcio — nell'un caso e nell'altro dell'intera molecola — è da ascriversi probabilmente all'influenza esercitata dalla natura del catione sulla permeabilità della membrana protoplasmatica durante il processo di assunzione dei principî nutritivi delle relative soluzioni.

Miller (3) riferisce che Osterhout accertava su *Laminaria saccharina* che i cationi monovalenti (Na, K, Li, ecc.) incrementano la permeabilità del protoplasma, mentre quelli bivalenti (Ca, Ba, Zn, ecc.) e ancor più i cationi trivalenti (Al, Fe, Ce, ecc.) tendono a diminuirla.

Il Tonzig (4), dopo aver rilevato l'irregolare comportamento del protoplasma nei processi d'assorbimento, afferma che la permeabilità del plasma è influenzata dall'azione rigonfiante oppure disimbibente dei diversi ioni con i quali viene a contatto. Così gli ioni alcalini che favoriscono « lo stato di rigonfiamento del plasma » permeano più rapidamente di quelli alcalino-terrosi.

Pertanto il calcio, avendo azione disimbibente sui colloidi plasmatici, deprime la permeabilità del plasma creando, in tal guisa, un ostacolo al passaggio della corrente ascendente e degli ioni in essa contenuti.

CONCLUSIONI

A seguito delle ricerche intese ad approfondire alcuni aspetti ponderali dell'assorbimento e dell'accumulo dell'azoto nitrico in plantule di frumento (*Triticum vulgare* Vill. cv. « S. Pastore 14 ») sembrano lecite le seguenti deduzioni.

Nelle condizioni ambientali in cui si è operato (temperatura, luce, soluzione nutritiva) e per la cultivar di frumento usata, la migrazione come l'accumulo dell'azoto nitrico sono positivamente influenzati dalla natura del catione legato al ione nitrico e dalla durata del periodo di assorbimento.

I saggi quantitativi effettuati su plantule di frumento, escluse le radici, allevate in soluzioni acquose dei nitrati di sodio e di calcio al 2‰

(a pari contenuto in azoto) esposte alla luce di tubi fluorescenti (1000 lux al fotometro di Lange) hanno posto in evidenza un maggior accumulo di azoto nitrico negli individui alimentati con soluzione del sale di sodio, comparativamente a quelli trattati col nitrato di calcio. Tali risultati confermano quanto è stato assodato nelle precedenti indagini.

In merito al secondo aspetto del problema relativo all'eventuale diversa intensità del processo di organicazione dell'azoto nitrico proveniente dai nitrati di sodio e di calcio, è risultato chiaramente, dai valori ponderali delle sei determinazioni, che, al più spiccato accumulo di azoto nitrico (mg 2280) nelle plantule cresciute in soluzione del sale sodico, fa riscontro una quota più elevata di azoto organico (mg 20.370) comparativamente al contenuto dello stesso elemento negli individui trattati con nitrato di calcio nei quali i tenori in azoto nitrico e organico ammontavano a mg 1818 e mg 20.050 con uno scarto in favore delle piantine alimentate con soluzione di nitrato sodico pari a mg 462 e a mg 320 rispettivamente per l'una e l'altra forma di azoto.

In altri termini i risultati sperimentali, espressi dalle cifre riportate nell'acclusa tabella, mostrano, all'evidenza, che il minor accumulo di azoto nitrico nelle plantule allevate in soluzione acquosa di nitrato di calcio non è dovuto alla più rapida elaborazione dell'azoto nitrico giunto nei tessuti del cereale, non riscontrandosi un relativo incremento nella quota di azoto organico nelle medesime plantule.

Pertanto sembra lecito concludere che nelle condizioni sperimentali della ricerca, l'azoto nitrico da nitrato di sodio si accumula in quota sensibilmente maggiore nelle parti epigee delle piantine di frumento rispetto all'azoto proveniente dal sale di calcio, incrementando, nel contempo, il contenuto in azoto organico negli individui saggiati.

BIBLIOGRAFIA

- (1) MOJA, A. Sull'assorbimento dei nitrati di sodio e di calcio in plantule di frumento (*Triticum vulgare* Vill.) *Ann. Sper. Agr.*, 1958, n. s., XII, 3.
- (2) NICHOLAS, D. J. D. Chemical tissue tests determining the mineral status of plant. Salisbury, England, Tintometer Ltd., 1953.
- (3) MILLER, E. Plant physiology. New York, 1948.
- (4) TONZIG, S. Botanica. Milano, 1948.

RIASSUNTO

Indagini compiute su plantule di frumento (*Triticum vulgare* Vill. cv. « S. Pastore 14 »), dell'età di 12-14 giorni, allevate in soluzioni acquose dei nitrati di sodio e di calcio al 2‰ (a pari contenuto in azoto) per sei periodi di assorbimento (42-64-96-118-140-166 ore) sotto costante illuminazione di tubi fluorescenti (1000 lux al fotometro di Lange) e alla temperatura di 20°-22° C hanno posto in evidenza che l'azoto nitrico fornito dal nitrato di sodio si accumula in maggior quota rispetto all'azoto nitrico proveniente dal nitrato di calcio determinando contemporaneamente un più elevato contenuto in azoto organico nelle plantule esaminate.

SUMMARY

FURTHER INVESTIGATIONS ON THE ABSORPTION OF SODIUM AND CALCIUM NITRATES IN SEEDLINGS OF WHEAT (*TRITICUM VULGARE* VILL.)

By ALBERTO MOJA

Investigations carried out on seedlings of wheat (variety S. Pastore 14), 12-14 days old, grown in aqueous solutions of sodium and calcium nitrates at 2‰ (equal in nitrogen content) during the six periods of absorption (42-64-96-118-140-166 hours) under constant illumination by fluorescent tubes (1000 lux on the Lange photometer) and at a temperature of 20°-22° C, have shown that the nitric anion derived from sodium nitrate accumulates to a greater degree than the nitric anion derived from calcium nitrate, and, at the same time, determines a higher content in organic nitrogen in the seedlings examined.

GENNARO FREDELLA

OSSERVAZIONI SUL COMPORTAMENTO SESSUALE DI ALCUNI UCCELLI DOMESTICI *

Quando hanno raggiunto la maturità sessuale, gli uccelli si uniscono a coppie, oppure il maschio si circonda di un certo numero di femmine, ma non mancano neppure i casi di poliandria (ad esempio, nei Tinami **).

Il comportamento sessuale differisce nelle diverse specie: i maschi, che divengono più fieri o addirittura combattivi, assumono piumaggi vistosi, atteggiamenti particolari, cantano con maggior vigore, seguono le femmine con insistenza, danzano e compiono parate nuziali. Spesso, sotto gli sguardi più o meno indifferenti delle femmine, combattono seriamente o retoricamente. I galli sono fra quelli che combattono veracemente.

Il comportamento sessuale degli animali domestici delle diverse specie, sia sotto l'aspetto « sociale » che nei suoi riflessi sulla fecondità, ha cominciato ad attirare l'attenzione degli zootecnici. Il problema della fecondità ha interessato nel passato e interessa sempre di più gli studiosi di fisiologia, di embriologia, di genetica, di ecologia e di zootecnica. Per lo zootecnico lo scopo è quello di mantenere e, se è possibile, di esaltare al massimo la fecondità, in quanto il valore economico degli animali e le possibilità di miglioramento sono legati fondamentalmente alla fecondità. Molte sono le cause che influiscono sopra questa e, fra di esse, è da considerare, forse non ultimo, il comportamento sessuale. La fecondità, dipende, fra l'altro, anche dal comportamento sessuale, e ciò sembra essere particolarmente vero nei casi della poligamia e della promiscuità sessuale, quando cioè uno o più maschi convivono liberamente con gruppi di femmine, o per la simpatia o attrazione sessuale (per cui un maschio

* Lavoro eseguito con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

** Ad essi appartiene il « pollo della pampa » o « inambu » (*Rhynchotus rufescens*) (14).

predilige una o alcune femmine e trascura le altre), o per le relazioni sociali, di tipo gerarchico, che si stabiliscono fra i conviventi (per cui alcuni maschi vengono sopraffatti dalla prepotenza autoritaria di altri), o infine in relazione all'abilità, soprattutto maschile, di eseguire e di portare a termine il coito. Quest'ultimi requisiti sembrano essere particolarmente importanti, tanto che alcuni autori, come Hale (1, 2, 3, 5) e Smyth e Leighton (15), suggerirono che nella selezione per la fecondità è necessario tenerne conto.

Soltanto in questi ultimi anni il comportamento sessuale degli animali domestici in relazione all'allevamento, alla produzione e alla fecondità ha richiamato l'attenzione degli studiosi ed ha costituito l'oggetto di ricerche specifiche.

Che il modo come gli animali si accoppiano debba essere considerato come un fattore capace di influenzare la fecondità è stato messo in rilievo fino dai primi lavori [Wilcke (16), Milby e Thompson (9)].

Recenti ricerche [Young *et al.* (17), Riss e Young, (13)] non hanno pienamente confermato che le modificazioni della condotta sessuale mediante trattamento ormonale siano sempre realmente efficaci. La fecondità e la schiudibilità delle uova si abbassano rapidamente col procedere della stagione riproduttiva e sono particolarmente basse nelle schiuse fuori stagione.

Parker (12) suggerì che la diminuzione della fecondità può essere dovuta all'alterazione dell'attività fisiologica dell'apparecchio riproduttore maschile e notò che la fecondità dei tacchini inseminati artificialmente non declina così rapidamente come quella dei tacchini accoppiati naturalmente. Nalbandov e Card (10) dimostrarono che l'età e le condizioni dello sperma influenzano la schiudibilità delle uova di gallina e misero in rilievo una possibile relazione fra il comportamento sessuale e la schiudibilità. Successivamente Parker e Barton (11) misero in luce che nel tacchino la schiudibilità delle uova è tanto maggiore quanto più grande è la frequenza degli accoppiamenti. Mc Cartney (7) studiò l'effetto del modo come gli animali si accoppiano sulla fecondità e sulla schiudibilità. Inseminando le tacchine naturalmente, artificialmente e con un metodo misto, d'inseminazione naturale e artificiale, notò che passando dal primo al terzo metodo la fecondità e la schiudibilità aumentavano. Il declino della fecondità nelle femmine fecondate naturalmente fu ridotto mediante l'inseminazione artificiale durante le ultime settimane della stagione riproduttiva.

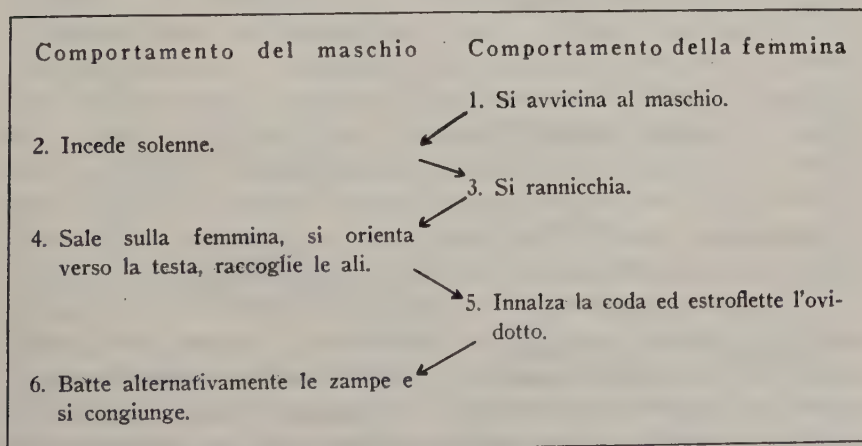
Sebbene sia generalmente accettato che la tendenza alla cova provoca una diminuzione marcata nel numero totale delle uova prodotte e schiudibili, non vi è accordo circa la capacità riproduttiva relativa delle tacchine covatrici e non covatrici. Parker e Barton (11) osservarono che la fecondità e la schiudibilità delle uova delle tacchine che avevano covato da una a tre volte sono più elevate di quelle deposte da femmine non covatrici. Al contrario, Jones e Kohlmeyer (6) concludono che la schiudibilità delle uova delle covatrici sono inferiori a quelle delle non covatrici. Mc Cartney (8) osservò che, inseminando una sola volta tacchine covatrici e non covatrici, gli spermatozoi conservavano la loro capacità fecondante rispettivamente per sei e sette settimane, ma la differenza fra di esse rispetto alla fecondità e alla schiudibilità risultò insignificante.

Hale (4) osservò che la ripetizione degli accoppiamenti è necessaria per mantenere elevata la fecondità nel tacchino, ma l'influenza della frequenza di essi non è così grande come si potrebbe supporre, in quanto in seguito ad ogni singolo accoppiamento la fecondità declina apprezzabilmente soltanto dopo la settima settimana (il periodo medio di fecondità delle uova è di 43 giorni) e l'ultimo eiaculato eguaglia i primi nei riguardi della fecondità e della schiudibilità. Ancora Hale (5) rilevò che nel tacchino l'alta percentuale di uova non fecondate dipende dal modo come l'accoppiamento viene eseguito. Nella sua terminologia esso può essere « completo », « incompleto » e « interrotto ». Secondo Hale, il comportamento sessuale del tacchino, maschio e femmina, è caratterizzato da una successione di reazioni a catena, come segue: (a) la femmina si avvicina al maschio; (b) il quale incede solenne; (c) poi essa si rannicchia e (d) il maschio la monta; (e) la femmina innalza la coda ed estroflette la cloaca; (f) il maschio batte alternativamente le zampe e si congiunge. La successione delle reazioni, però, può essere interrotta nella quarta fase in uno qualsiasi dei seguenti modi: (a) il maschio monta sulla femmina, ma cade per difetto d'equilibrio; (b) il maschio scivola quando batte con le zampe sulla femmina ed anziché rimontare continua a battere a terra; (c) il maschio può orientarsi verso la testa di una femmina diversa da quella che monta e di conseguenza sforzarsi di congiungersi lateralmente o testa a coda.

Quando l'accoppiamento, che si è iniziato regolarmente, viene interrotto in uno dei modi ora descritti nella quarta fase, è da considerare « interrotto »: la femmina rimane recettiva anche se momentaneamente disturbata.

Se invece l'accoppiamento procede regolarmente fino alla sesta fase, compresi l'estroflessione della cloaca da parte della femmina ed il battere delle zampe da parte del maschio, ma non è completato, esso è definito « incompleto ». La percentuale degli accoppiamenti completati rispetto a quelli iniziati da un maschio definisce la sua « efficienza d'accoppiamento ».

È facile rilevare se un accoppiamento è « completo » o « incompleto », ma ciò riguarda soltanto il maschio, in quanto la femmina manifesta le stesse reazioni sia dopo l'uno che l'altro (trema ed eventualmente vocalizza correndo in arco) e successivamente perde la responsività al maschio. La manifestazione più degna di fidu-



cia della completezza del coito è data dal comportamento del maschio, il quale di norma al momento dell'eiaculazione si irrigidisce e, finito l'atto, cammina con la testa rivolta in basso. L'accoppiamento può riuscire incompleto, perchè il maschio perde l'appoggio mentre batte le zampe e slitta sulla femmina, oppure si congiunge prima che essa sia in orgasmo ed estrofletta la cloaca. Nell'ultimo caso la femmina può sollevarsi mentre il maschio sta ancora pestando oppure accovacciarsi dopo la battuta, interrompendo l'accoppiamento.

Osservazioni personali

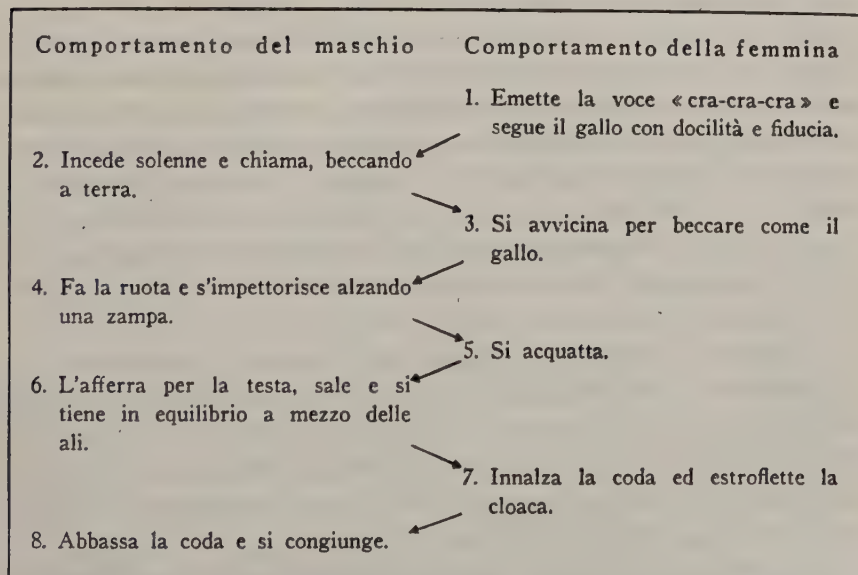
Le nostre osservazioni personali si riferiscono al comportamento sessuale del pollo, dell'oca, dell'anatra comune e dell'anatra muta.

Il comportamento sessuale del pollo. — Esso differisce da quello del tacchino: la durata del corteggiamento è molto breve, specialmente quando la femmina ha passato un periodo di astinenza, ed in certe ore del giorno (primo mattino e primo pomeriggio). La catena delle reazioni del giorno (primo mattino e primo pomeriggio). La catena delle reazioni è la seguente: (a) mentre il gallo si esibisce dignitoso e mascolino fra le galline, la femmina desiderosa emette la voce « cra-cra-cra » e lo segue docile e fiduciosa; (b) il gallo incede solenne e chiama beccando a terra risoluto; (c) la gallina, prima fra le altre, si avvicina a beccare; (d) il gallo le fa la ruota e si impettorisce alzando una zampa; (e) la gallina si acquatta; (f) il gallo l'afferra per l'occipite, sale e con le ali si mantiene in equilibrio; (g) la femmina alza la coda ed estroflette la cloaca; (h) il gallo abbassa la coda e si congiunge. Delle fasi anzidette, tre o quattro possono essere ritenute di preparazione, o di richiamo, o di corteggiamento mentre le altre riguardano l'accoppiamento vero e proprio. Nelle razze leggere le diverse fasi sono rapide e bene caratterizzate; in quelle pesanti si osserva il contrario. L'accoppiamento incompleto si osserva quando il gallo perde l'equilibrio mentre sta per congiungersi, abbassando la coda. Il fatto è frequente quando il maschio è sprovvisto delle timoniere, per la muta o per altre cause. Perchè riesca a congiungersi, è necessario che s'inarchi più di una volta abbassando la coda. Terminato il coito, il gallo si impettorisce, quasi a manifestare la sua soddisfazione. Se invece la copula non è completa, appare perplesso e disorientato.

Come nel tacchino, nel pollo si possono distinguere tre tipi di accoppiamento: completo, incompleto e interrotto. Se il maschio perde l'equilibrio e scivola durante la sesta fase, e quindi non la supera, l'accoppiamento è da considerare « interrotto ». La femmina è ancora recettiva nei riguardi di un gallo, ma non più di un galletto, che viene allontanato con manifestazioni di insofferenza. Il gallo a volte rincorre una particolare

gallina e si impone di prepotenza. In tale caso la femmina può o non può essere pronta. Se lo è, si prepara rapidamente acquattandosi ed il maschio in corsa la raggiunge e la monta da tergo, di lato o davanti, ma non raramente scivola e cade, prima di essersi messo nella giusta posizione.

Nei soggetti giovani l'accoppiamento avviene rapidamente, anche se essi non possiedono una tecnica perfetta. Negli adulti si osserva il contrario. Il comportamento sessuale varia entro limiti da individuo a individuo e così anche la disposizione all'accoppiamento. Vi sono individui in cui l'impulso sessuale è assai forte mentre in altri lo è meno. Il tenere conto di ciò è assai importante per i maschi, in quanto le femmine durante la copula sono passive. Se di norma è la femmina che prende l'iniziativa, spetta al maschio completare l'accoppiamento. Abbiamo introdotto in un gruppo di galline in astinenza sessuale da un mese un certo numero di maschi, uno alla volta, osservando il comportamento di ciascuno, ed abbiamo notato che vi sono differenze di rilievo sia fra i maschi che fra le femmine. Alcuni maschi si accoppiano nel giro di qualche minuto, altri dopo due ore non hanno ancora coperto. Quest'ultimi appena immessi frequentemente razzolano a gran forza e cantano ripetutamente e stentoreamente, non interrompendosi neppure agli inviti manifesti di qualche gallina. Dopo la sostituzione di ciascun gallo le galline si mostrano diffidenti, soprattutto nel caso che il precedente non abbia funzionato. Tuttavia, vi è sempre una gallina che prende l'iniziativa avvi-



2. — Comportamento sessuale del pollo.

cinandosi al gallo. Citiamo un caso in cui una gallina in quattro ore fu coperta cinque volte dallo stesso gallo. Dopo alcuni giorni essa era diventata la sua favorita: appena entrato nel pollaio il gallo la copriva, mostrandosi indifferente a tutte le altre, anche a quelle che davano segni manifesti di recettività.

Il comportamento sessuale dell'oca. — L'oca è un palmipede che, se può, trascorre molto del suo tempo nell'acqua e nell'acqua può anche accoppiarsi. Ma le razze domestiche, e specialmente quelle più pesanti, ed in particolare determinati individui entro le razze, preferiscono accoppiarsi a terra con discrezione e riservatezza. Forse il loro vocio ha lo scopo di confondere gli importuni. Ma è un fatto che basta avvicinarsi al loro talamo improvvisato per disturbarli. Mentre la femmina si dimostra sessualmente docile, il maschio è facilmente impetuoso e feroce, specialmente in presenza di un altro maschio. La lotta per il possesso della femmina è cruenta e spesso si risolve senza il suo coronamento. Questa assiste acquattata alla vertenza (talora nella mischia viene anche calpestata), aspettandone la soluzione, ma spesso i contendenti, sfiniti, sono troppo stanchi e rinunciano all'impresa.

La catena delle reazioni si può sintetizzare nelle seguenti fasi, le prime tre o quattro delle quali sono di corteggiamento; (a) la femmina schiamazza ponendo la testa ed il collo orizzontalmente; (b) il maschio partecipa assumendo lo stesso atteggiamento e andandole incontro; (c) la femmina si avvicina al maschio, come a chiedere protezione, e si pone di fronte a lui; (d) dopo avere schiamazzato, il maschio incurva il collo a guisa di cigno, abbassa la testa in posizione verticale ed incede flettendo molto gli arti (assume l'aspetto di un cavallo carrozziere); (e) la femmina si dispone a terra o nell'acqua; (f) il maschio la monta afferrandola col becco in corrispondenza della regione occipitale, muove lateralmente la coda e cerca di mantenersi in equilibrio, spostando opportunamente gli arti; (g) la femmina devia la coda ed estroflette la cloaca; (h) il maschio si congiunge, lasciandosi poi cadere di lato.

A parte la lotta per il possesso della femmina, l'accoppiamento è da considerare « interrotto » quando il maschio, specialmente se si trova nell'acqua, non riesce a montare o a mantenere l'equilibrio. La femmina allora rimane recettiva, ma il maschio rinuncia. Dalla sesta fase in poi l'accoppiamento può riuscire incompleto, come avviene quando il maschio cade al momento di congiungersi.

Di norma, quando l'atto è stato completamente consumato il maschio si erge sulle zampe e sbatte ripetutamente le ali.

Comportamento del maschio	Comportamento della femmina
	1. Schiamazza drizzando il collo e la testa.
2. Partecipa facendo altrettanto e andandole incontro.	3. Si avvicina al maschio (come se fosse molestata). L'una è di fronte all'altro.
4. Dopo avere schiamazzato incurva il collo come il cigno e abbassa la testa tenendola verticale. Incede flettendo molto gli artì.	5. Si dispone nell'acqua o anche a terra.
6. Monta afferrandola per la testa e muove lateralmente la coda.	7. Devia la coda. Estroflette la cloaca.
8. Si congiunge, lasciandosi poi cadere.	

3. — Comportamento sessuale dell'oca.

Il comportamento sessuale dell'anatra. — Se un maschio nota una femmina irrequieta, la insegue vociando « qua-qua », poi si fa prepotente e si muove tenendola per l'occipite. Molte volte l'accoppiamento che ne segue, specie se il maschio deve contendere la femmina ad altri, non viene completato per stanchezza o perchè essa si sottrae, pure essendo ancora recettiva. In altri casi il maschio monta, sia in acqua che fuori, ma non riesce a conservare l'equilibrio e cade di lato o di dietro prima di congiungersi. Nell'ultimo caso l'accoppiamento è incompleto.

Il comportamento sessuale dell'anatra può essere sintetizzato come segue: (a) la femmina si mostra irrequieta; (b) il maschio la insegue alzando e abbassando la testa ed emettendo la voce « qua-qua »; (c) la femmina risponde con gli stessi movimenti e la stessa voce; (d) il maschio la raggiunge in terra o nell'acqua e cerca di afferrarla per l'occipite; (e) la femmina si dispone a riceverlo; (f) il maschio salta tenendosi all'occipite della compagna e muove rapidamente la coda in senso orizzontale; (g) la femmina devia la coda ed estroflette la cloaca; (h) il maschio abbassa la coda e si congiunge, lasciandosi poi cadere. Le prime tre fasi sono di corteg-

giamento, le altre di accoppiamento. Il comportamento sessuale varia da razza a razza. Nei soggetti leggeri le diverse fasi sono meglio caratterizzate.

Comportamento del maschio	Comportamento della femmina
2. Comincia a seguirla, alzando e abbassando la testa ed emettendo la voce « qua-quà ».	1. Si mostra irrequieta.
4. La segue nell'acqua o fuori e tende ad afferrarla per la testa.	3. Risponde con lo stesso movimento e la stessa voce.
6. Salta tenendosi alla testa della compagna. Muove la coda in senso orizzontale e sfodera.	5. Si dispone.
8. Abbassa la coda e si congiunge, lasciandosi poi cadere.	7. Devia la coda ed estroflette la cloaca.

4. — Comportamento sessuale dell'anatra.

Il comportamento sessuale dell'anatra muta. — Chi osserva il corteggiamento amoroso dell'anatra muta riceve l'impressione di assistere ad un rito. Il maschio e la femmina, l'uno di fronte all'altra (talora anche a una certa distanza, come separati da una rete), assai compresi della loro funzione, vocalizzano a bassissima voce guardandosi, muovendo ripetutamente e ieraticamente la testa, dal basso all'alto e dall'avanti all'indietro, e agitando la coda in senso orizzontale. È l'uno o l'altra che « invita » ponendosi di fronte e iniziando il cerimoniale, ma questo non ha continuità soprattutto quando la femmina non è pronta. L'accoppiamento interrotto qui a causa, invece, del maschio è meno frequente, perchè esso, se non è disturbato da altri concorrenti, non si affatica. L'accoppiamento può riuscire incompleto e ciò avviene se il maschio, specialmente quando salta la femmina in acqua, scivola e perde l'equilibrio, anche eventualmente per l'effetto della presenza di altri maschi.

Di norma, le diverse fasi si succedono come segue: (a) la femmina vocalizza a bassa voce e incede muovendo leggermente la testa dal basso in alto e dall'avanti all'indietro e muovendo appena la coda in senso orizzontale; (b) il maschio l'avvicina e risponde con gli stessi movimenti e la

stessa voce « cra-cra », bassissima e sincopata; (c) la compagna gli è di fronte, accentua i movimenti e la voce e fa assumere al collo la forma di una S; (d) il maschio le si mette di lato, cerca di afferrarla e dà segno di saltare; (e) la femmina si dispone; (f) il maschio salta, tenendosi al capo della femmina, ed attiva il movimento laterale della coda; (g) la femmina devia lateralmente la coda e la volge in alto, estroflettendo la cloaca; (h) il maschio abbassa la coda e si congiunge. Le prime tre fasi sono di corteggiamento.

Comportamento del maschio	Comportamento della femmina
	1. Vocalizza a bassissima voce e incede muovendo leggermente la testa dal basso in alto e dall'avanti all'indietro. Muove appena appena la coda in senso orizzontale.
2. Avvicina la femmina e risponde con gli stessi movimenti e la stessa voce « cra-cra » bassissima e sincopata.	
	3. Gli è di fronte e accentua i movimenti e la voce. La testa e il collo ad ogni pausa formano una « S ».
4. Si mette di lato. Cerca di afferrare la femmina e dà segno di saltare.	
	5. Si dispone.
6. Salta, tenendosi al capo della femmina. Attiva il movimento in senso laterale della coda.	
	7. Devia la coda lateralmente e la volge in alto.
8. Abbassa la coda e si congiunge.	

5. — Comportamento sessuale dell'anatra muta.

CONCLUSIONI

Esistono analogie nel comportamento sessuale delle diverse specie considerate. Di norma è la femmina che prende l'iniziativa mentre il maschio è responsabile dell'esecuzione e del completamento del coito. Il processo si svolge secondo un seguito di reazioni a catena. Il successo dell'accoppiamento di norma dipende dal maschio. La sua attitudine a completare la copula è da ritenere importante dal punto di vista della per-

centuale delle uova fecondate. Pure in assenza di dati quantitativi, le nostre osservazioni consentono di affermare che l'attitudine o meno a completare il coito merita di essere studiata nei suoi riflessi sulla fecondità, specialmente nei giovani maschi, in quelli delle razze pesanti e negli incroci fra razze di mole diversa.

LAVORI CONSULTATI

- (1) HALE, E. B. Differential fertility and criteria for preferential mating in turkeys. *Poultry Sci.*, 1951, 30: 916.
- (2) HALE, E. B. Social factors in sexual behavior of turkeys. *Pensylvania Agr. Exp. Sta., Progr. Rept.*, 1953 a, 108.
- (3) HALE, E. B. Family differences in mating activity and social rank in female turkeys. *Poultry Sci.*, 1953 b, 32: 903.
- (4) HALE, E. B. Duration of fertility and hatchability following natural mating in turkeys. *Poultry Sci.*, 1955, 34: 228-233.
- (5) HALE, E. B. Defects in sexual behavior as factors affecting fertility in turkeys. *Poultry Sci.*, 1955, 34: 1059-1067.
- (6) JONES, D. G., and KOHLMAYER, W. The relationship of broodiness and pause to reproductive performance in turkeys. *Poultry Sci.*, 1947, 26: 545.
- (7) MCCARTNEY, M. G. The physiology of reproduction in turkeys. 1. Effects of method of mating on fertility and hatchability. *Poultry Sci.*, 1951, 30: 658-662.
- (8) MCCARTNEY, M. G. The physiology of reproduction in turkeys. 2. Degree and duration of fertility and hatchability in broody and non-broody pullets. *Poultry Sci.*, 1951, 30: 663-667.
- (9) MILBY, T. T., and THOMPSON, R. B. Some observations on fertility in turkeys. *Poultry Sci.*, 1945, 24: 99-104.
- (10) NALBANDOV, A., and CARD, L. E. Effect of stale sperm on fertility and hatchability of chicken eggs. *Poultry Sci.*, 1943, 22: 218-226.
- (11) PARKER, J. E., and BARTON, O. H. Relation of broodiness to reproduction in turkey hens. *Bimonthly Bulletin, North Dakota Agri. Exp. Sta.*, 1945, 8, 2: 3-5.
- (12) PARKER, J. E. The influence of season on reproduction in turkeys. *Poultry Sci.*, 1947, 26: 118-121.
- (13) RISS, W., and YOUNG, W. C. The failure of large quantities of testosterone propionate to activate low drive male guinea pigs. *Endocrinology*, 1954, 54: 232-235.
- (14) SCORTECCI, G. Animali. Milano, Ed. Labor, 1954, voll. III: 13-61 e IV: 309-311.

- (15) SMYTH, J. R. Jr., and LEIGHTON, A. T. A study of certain factors affecting fertility in the turkey. *Poultry Sci.*, 1953, 32: 1004-1013.
- (16) WILCKE, H. L. The use of artificial lights for turkeys. *Poultry Sci.*, 1939, 18: 236-243.
- (17) YOUNG, W. C., RAYNER, B., PETERSON, R. R., and BROWN, M. M. The thyroid and reproductive performance in the adult male guinea pig. *Endocrinology*, 1952, 51: 12-20.

RIASSUNTO

Dopo una breve rassegna dei lavori consultati riguardanti il comportamento sessuale dei volatili domestici, l'A. riporta le osservazioni fatte in proposito da E. B. Hale sul tacchino e le sue personali sul pollo, l'oca, l'anatra e l'anatra muta. Da tali osservazioni risultano evidenti una certa analogia di comportamento sessuale delle specie considerate e l'importanza nei riguardi della fecondità dell'attitudine del maschio ad eseguire e completare la copula.

SUMMARY

OBSERVATIONS ON THE SEXUAL BEHAVIOUR OF SOME DOMESTIC FOWL

By GENNARO FREDELLA

After a brief review of the works consulted on the sexual behaviour of domestic fowl, the Author reports the observations made on the subject by E. B. Hale on the turkey, and by members of his staff on the chicken, goose, duck, and muscovy duck. From these observations clearly emerge a certain analogy of sexual behaviour of the species considered and, as regards fecundity, the importance of the aptitude of the male in carrying out and completing copulation.

FRANCO MALOSSINI

RICERCHE SULLE INTEGRAZIONI DA APPORTARE AI MANGIMI DI PRODUZIONE LOCALE PER RENDERLI PIÙ EFFICIENTI NELL'INGRASSAMENTO DEI BOVINI

SECONDO CONTRIBUTO

La seconda prova è stata condotta con le medesime finalità della prima, impiegando però una diversa miscela di concentrati. Anche in questo caso 6 vitelloni marchigiani, il più possibile simili per età e peso, vennero suddivisi in 2 gruppi: i soggetti nn. 1, 2 e 3 costituirono il gruppo A o di controllo, destinato a ricevere l'alimentazione tradizionale; i soggetti 4, 5 e 6 formarono il gruppo B, ad alimentazione razionale. L'esperimento si è protratto dal 19-V-1958 al 23-II-1959, con una durata, quindi, di 280 giorni.

TABELLA I. - Età e peso vivo al 19.V.1959

Gruppo A (ad alimentazione tradizionale)				Gruppo B (ad alimentazione razionale)			
N. di matricola	Età		Peso vivo kg	N. di matricola	Età		Peso vivo kg
	mesi	gg.			mesi	gg.	
1	6	2	219	4	6	0	216
2	6	10	217	5	6	15	262
3	7	1	255	6	6	22	252
Media . . .	6	14	230,333	Media . . .	6	12	243,333

All'inizio dell'esperimento i foraggi, distribuiti in eguale quantità ai soggetti dei due gruppi, erano rappresentati da erbaio di avena e segale e da buon fieno di erba medica. Il gruppo A riceveva inoltre una miscela

di concentrati molto semplice, adottata frequentemente dai contadini della zona, così composta :

	%	U. F.	Prot. dig. g
Mais	25	27,8	1.800
Cruschello	74	52,9	9.546
Sale pastorizio . .	1	—	—
	<u>100</u>	<u>80,7</u>	<u>11.346</u>

Il gruppo B riceveva una miscela più complessa, arricchita di vitamina A e D (ADIZOO Farmitalia) :

	%	U. F.	Prot. dig. g
Mais	24	26,7	1.728
Orzo	23	23,0	1.518
Cruschello	20	14,3	2.580
Far. estr. di cocco	20	19,0	3.700
» » arachide	10	11,0	4.300
Carbonato di Ca .	1,3	—	—
Fosfato bicalcico .	1	—	—
Sale pastorizio . .	0,7	—	—
	<u>100,0</u>	<u>94,0</u>	<u>13.826</u>

Il razionamento, per quanto riguarda i mangimi grossolani, è stato il medesimo nei due gruppi per tutta la durata della prova. Dato il diverso livello energetico delle due miscele di concentrati, i soggetti di controllo ne ricevettero un quantitativo leggermente superiore.

TABELLA II. - Razionamento adottato all'inizio della prova

	Gruppo A			Gruppo B			
	kg	U. F.	Pr. dig. g	kg	U. F.	Pr. dig. g	U. I.
Erbaio di avena e segala . .	13	1,8	247	13	1,8	247	
Fieno di erba medica . . .	2	0,6	194	2	0,6	194	
Concentrati	2,350	1,9	267	2,000	1,9	277	
Vitamine A							18.000
Vitamine D ₃							4.500
Totale		<u>4,3</u>	<u>708</u>		<u>4,3</u>	<u>718</u>	

Questo razionamento non è rimasto costante fino alla fine: esso è stato cambiato, sia qualitativamente che quantitativamente, in parte per l'inevitabile variare dei foraggi aziendali, in parte per sopperire alle accresciute esigenze degli animali in accrescimento. Nella tabella III sono specificati i foraggi freschi impiegati successivamente.

TABELLA III. - Foraggi freschi utilizzati durante l'esperimento

Periodo		Foraggi
Dal 19-V	al 14-VI-1958	erbaio di avena e segala
» 15-VI	» 29-VI-1958	erba medica
» 30-VI	» 20-VIII-1958	erbaio di sorgo
» 21-VIII	» 9-X-1958	insilato Frigieri di avena, erba medica e prato naturale
» 10-X	» 30-XI-1958	— (solo fieno)
» 1-XII-1958	» 23-II-1959	erbaio di avena e favino

A partire dal 31-I-1959 fino al termine dell'esperimento il fieno di erba medica è stato sostituito da fieno di moco. L'erbaio di avena e favino è stato sempre somministrato mescolato alla paglia nelle seguenti proporzioni: dall'1-XII-1958 al 30-XII-1958, erbaio kg 15 + paglia kg 5; dal 31-XII-1958 al 23-II-1959, erbaio kg 18,5 + paglia kg 1,5. Nella tabella IV sono riportate le variazioni apportate successivamente al razionamento.

TABELLA IV. - Razionamenti successivi

		Tutti i soggetti				Gruppo A	Gruppo B	
		foraggio fresco kg	foraggio fresco + paglia kg	insilato kg	fieno kg	miscela conc. kg	miscela conc. kg	mais
Dal 19-V	al 20-VIII-1958	13	—	—	2	2,350	2,000	—
» 21-VIII	» 30-VIII-1958	—	—	13	2	2,350	2,000	—
» 31-VIII	» 9-X-1958	—	—	15	3	3,500	3,000	—
» 10-X	» 12-XI-1958	—	—	—	7	4,700	4,000	—
» 13-XI	» 30-XI-1958	—	—	—	12	4,700	4,000	—
» 1-XII	» 23-I-1959	—	20	—	6	4,700	4,000	—
» 24-I	» 31-I-1959	—	20	—	6	5,000	5,000	—
» 1-II	» 5-II-1959	—	20	—	6	5,000	4,000	0,900
» 6-II	» 10-II-1959	—	20	—	6	5,000	3,000	1,800
» 11-II	» 15-II-1959	—	20	—	6	5,000	2,000	2,700
» 16-II	» 20-II-1959	—	20	—	6	5,000	1,000	3,600
» 21-II	» 23-II-1959	—	—	—	6	5,000	—	4,500

Come si rileva dalla tabella precedente, a partire dall'1-II-1959 ai soggetti del gruppo ad alimentazione razionale è stato sostituito, ogni 5 giorni, 1 kg di miscela con kg 0,9 di granoturco macinato.

TABELLA V. - Variazioni pondera

Data del controllo	Gruppo ad alimentazione tradizionale							
	1		2		3		Tutto il gruppo	
	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg
19-V-1958 . . .	219,000	—	217,000	—	255,000	—	230,333	—
29-V-1958 . . .	235,000	1,600	230,000	1,300	266,800	1,180	243,933	1,360
8-VI-1958 . . .	253,000	1,800	245,200	1,520	290,000	2,320	262,733	1,880
18-VI-1958 . . .	270,000	1,700	255,000	0,980	306,000	1,700	277,000	1,420
28-VI-1958 . . .	272,400	0,240	260,000	0,500	312,000	0,600	281,466	0,440
8-VII-1958 . . .	282,000	0,960	270,800	1,080	319,000	0,700	290,600	0,900
18-VII-1958 . . .	292,400	1,140	277,600	0,680	321,000	0,200	297,333	0,670
28-VII-1958 . . .	307,000	1,360	291,000	1,340	340,500	1,950	312,833	1,550
7-VIII-1958 . . .	318,000	1,100	308,200	1,720	341,900	0,140	322,700	0,980
17-VIII-1958 . . .	219,000	0,100	307,000	— 0,120	345,000	0,310	323,675	0,090
27-VIII-1958 . . .	335,000	1,600	320,000	1,300	364,000	1,900	339,667	1,560
6-IX-1958 . . .	348,000	1,300	335,000	1,500	370,000	0,600	351,000	1,330
16-IX-1958 . . .	348,600	0,060	346,400	1,140	383,000	1,300	359,300	0,830
26-IX-1958 . . .	365,200	1,660	354,200	0,780	387,400	0,440	368,933	0,900
6-X-1958 . . .	375,800	1,060	374,600	2,040	412,000	2,460	387,466	1,840
16-X-1958 . . .	384,000	0,820	387,600	1,300	424,000	1,200	398,533	1,100
26-X-1958 . . .	394,000	1,000	391,000	0,340	430,600	0,660	405,200	0,660
5-XI-1958 . . .	395,000	0,100	401,000	1,000	437,000	0,640	411,000	0,580
15-XI-1958 . . .	413,000	1,800	414,500	1,350	446,000	0,900	424,500	1,350
25-XI-1958 . . .	430,000	1,700	431,000	1,650	446,000	0,000	435,667	1,110
5-XII-1958 . . .	443,000	1,300	441,600	1,060	467,000	2,100	450,533	1,440
15-XII-1958 . . .	444,200	0,120	450,000	0,840	493,000	1,600	462,400	1,120
25-XII-1958 . . .	452,000	0,780	456,200	0,620	495,000	0,200	467,733	0,510
4-I-1959 . . .	457,000	0,500	455,800	— 0,040	502,000	0,700	471,600	0,310
14-I-1959 . . .	467,200	1,020	472,000	1,620	519,000	1,700	486,067	1,410
24-I-1959 . . .	473,000	0,580	470,000	— 0,200	527,200	0,820	490,067	0,420
3-II-1959 . . .	484,000	1,100	485,000	1,500	532,000	0,480	500,333	1,000
13-II-1959 . . .	504,200	2,020	497,000	1,200	560,000	2,800	520,400	2,000
23-II-1959 . . .	523,000	1,880	506,000	0,900	571,000	1,100	533,333	1,200

rante l'esperimento

Gruppo ad alimentazione razionale							
4		5		6		Tutto il gruppo	
Peso kg	Incremento medio giornaliero kg	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg	Peso kg	Incremento medio giornaliero kg
16,000	—	262,000	—	252,000	—	243,333	—
19,000	0,300	270,000	0,800	264,000	1,200	251,000	0,767
30,000	1,100	289,000	1,900	285,000	2,100	268,000	1,700
52,400	2,240	307,000	1,800	296,400	1,140	285,267	1,727
43,400	— 0,900	312,800	0,580	300,000	0,360	285,400	0,013
60,800	1,740	330,000	1,720	319,000	1,900	303,267	1,787
73,600	1,280	343,000	1,300	328,000	0,900	314,867	1,160
82,400	0,880	357,100	1,410	334,000	0,600	324,500	0,963
89,000	0,660	371,400	1,430	343,800	0,980	334,867	1,037
93,000	1,400	375,000	0,360	345,000	0,120	341,000	0,613
114,000	1,100	390,800	1,580	360,800	1,580	355,200	1,420
130,000	1,600	400,000	0,920	375,400	1,460	368,467	1,327
133,800	0,380	406,600	0,660	382,400	0,700	374,267	5,580
143,200	0,960	431,600	2,500	389,400	0,700	388,067	1,380
165,000	2,180	445,000	1,340	405,000	1,560	405,000	1,693
180,200	1,520	462,000	1,700	419,600	1,460	420,600	1,560
186,000	0,580	466,400	0,440	431,400	1,180	427,933	0,733
197,000	1,100	471,000	0,460	432,000	0,060	433,333	0,540
193,000	1,600	493,000	2,200	442,000	1,000	449,333	1,600
211,000	0,800	507,000	1,400	458,000	1,600	462,000	1,267
223,000	0,200	521,000	1,400	470,400	1,240	471,467	0,947
239,800	1,680	533,000	1,200	473,000	0,260	481,933	1,047
249,000	0,920	545,000	1,200	485,400	1,240	493,133	1,120
251,600	0,260	555,000	1,000	495,000	0,960	500,533	0,740
259,600	0,800	555,000	0,000	507,000	1,200	507,200	0,667
270,600	1,100	564,000	0,900	495,000	— 1,200	509,867	0,267
279,000	0,840	584,000	2,000	524,000	2,900	529,000	1,913
288,000	0,900	603,000	1,900	532,000	0,800	541,000	1,200
295,000	0,700	617,000	1,400	547,000	1,500	553,000	1,200

TABELLA VI. - Consumo di mangimi (dal 19.V.1958 al 22.II.1959)
Gruppo A (ad alimentazione tradizionale)

I					2					3				
		kg	U. F.	Pr. dig. kg	kg	U. F.	Pr. dig. kg	kg	U. F.	kg	U. F.	Pr. dig. kg		
Erbaio di avena e segale		275,2	38,2	5,229	276,1	38,3	5,246	277,2	38,5	277,2	38,5	5,267		
Erba medica		155,7	18,8	4,204	156,6	18,9	4,228	154,9	18,7	154,9	18,7	4,182		
Erbaio di sorgo		549,4	42,6	3,846	549,0	41,9	3,780	524,8	40,7	524,8	40,7	3,674		
Insilato		580,7	68,3	15,098	584,4	68,7	15,194	585,4	68,8	585,4	68,8	15,220		
Erbaio di avena e favino		1267,5	140,8	31,688	1279,5	142,2	31,988	1272,1	141,3	1272,1	141,3	31,803		
Paglia		202,3	41,3	1,012	203,1	41,9	1,026	202,8	41,4	202,8	41,4	1,014		
Fieno di erba medica		1004,1	323,9	97,398	1011,4	326,3	98,106	998,2	322,0	998,2	322,0	96,825		
Fieno di moco		124,2	51,8	18,506	125,1	52,1	18,640	125,6	52,3	125,6	52,3	18,714		
Miscela di concentrati		1032,6	832,7	117,200	1032,6	832,7	117,200	1032,6	832,7	1032,6	832,7	117,200		
Totale			1558,4	294,161		1563,0	295,408		1556,4		1556,4	293,899		

Gruppo B (ad alimentazione razionale)

4					5					6				
		kg	U. F.	Pr. dig. kg	kg	U. F.	Pr. dig. kg	kg	U. F.	kg	U. F.	Pr. dig. kg		
Erbaio di avena e segale		278,9	38,7	5,299	278,5	38,7	5,292	278,6	38,7	278,6	38,7	5,293		
Erba medica		148,9	17,9	4,020	155,8	18,8	4,207	155,8	18,8	155,8	18,8	4,207		
Erbaio di sorgo		544,8	42,2	3,814	548,7	42,5	3,841	547,6	42,5	547,6	42,5	3,833		
Insilato		580,6	68,3	15,096	584,3	68,7	15,192	583,1	68,6	583,1	68,6	15,161		
Erbaio di avena e favino		1261,4	140,2	31,535	1310,6	145,6	32,765	1258,8	139,9	1258,8	139,9	31,470		
Paglia		201,7	41,2	1,009	210,5	43,0	1,053	199,3	40,7	199,3	40,7	0,997		
Fieno di erba medica		1004,4	323,9	97,388	1015,0	327,4	98,455	983,7	317,3	983,7	317,3	95,419		
Fieno moco		124,5	51,9	18,551	127,1	53,0	18,938	125,3	52,2	125,3	52,2	18,670		
Miscela di concentrati		842,0	701,5	116,449	842,0	791,5	116,449	829,5	779,7	829,5	779,7	107,833		
Granoturco		54,0	60,0	3,888	54,0	60,0	3,888	54,0	60,0	54,0	60,0	3,888		
Totale			1575,8	297,049		1589,2	300,080		1558,6		1558,6	286,771		

Risultati

L'esperimento ha avuto una durata complessiva di 280 giorni. I soggetti venivano pesati ad intervalli di 10 giorni ed i dati relativi sono riportati nella tabella V e nella fig. 1.

Per la determinazione dei consumi alimentari, i residui venivano pesati dopo ogni foraggiata. Nella tabella VI sono riportati i dati individuali riassuntivi. La valutazione del valore nutritivo dei diversi mangimi è stata eseguita in base alle tavole del Kellner secondo lo schema seguente:

	kg per 1 U. F.	Prot. g dig. %
Erbaio di avena e segale	7,2	1,9
Erba medica	8,3	2,7
Erbaio di sorgo	12,9	0,7
Insilato Frigeri	8,5	2,6
Erbaio di avena e favino	9,0	2,5
Paglia	4,9	0,5
Fieno di erba medica	3,1	9,7
Fieno di moco	2,4	14,9
Miscela gruppo A	1,24	11,35
Miscela gruppo B	1,06	13,83
Granoturco	0,9	7,2

Nella tabella VII sono riportati i dati relativi agli incrementi ponderali e al rendimento di trasformazione.

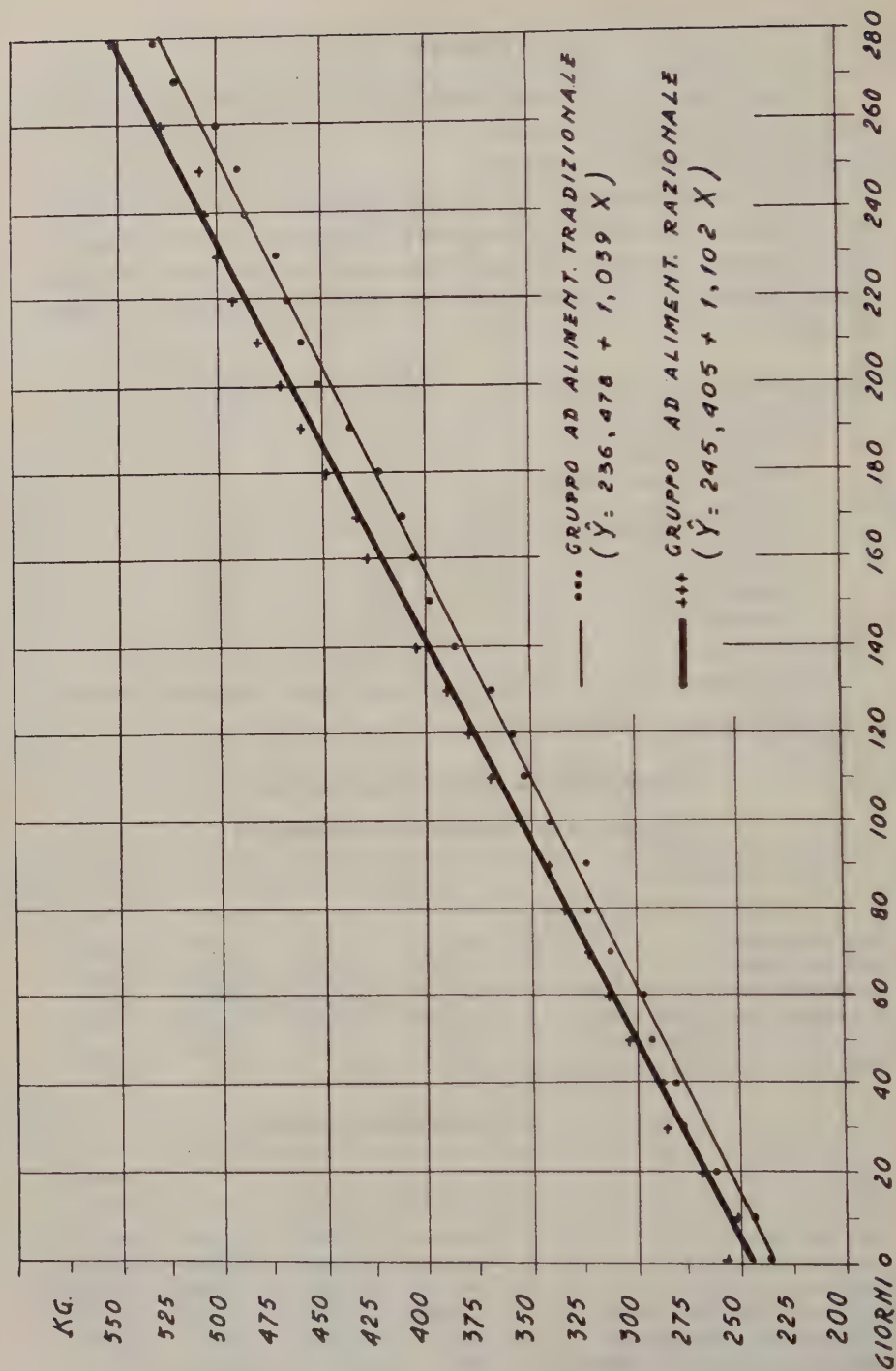
TABELLA VII. - Dati riassuntivi

Gruppo A (ad alimentazione tradizionale)

	1	2	3	Media
Peso vivo iniziale kg	219,000	217,000	255,000	230,333
Peso vivo finale »	523,000	506,000	571,000	533,333
Incremento totale »	304,000	289,000	316,000	303,000
Incremento medio giornaliero . . »	1,086	1,032	1,129	1,082
U. F. per 1 kg di incremento . .	5,13	5,41	4,93	5,15
Prot. dig. per 1 kg di incremento g	968	1022	930	932

Gruppo B (ad alimentazione razionale)

	4	5	6	Media
Peso vivo iniziale kg	216,000	262,000	252,000	243,333
Peso vivo finale »	495,000	617,000	547,000	553,000
Incremento totale »	279,000	355,000	295,000	309,667
Incremento medio giornaliero . . »	0,996	1,268	1,054	1,106
U. F. per 1 kg di incremento . .	5,65	4,48	5,28	5,08
Prot. dig. per 1 kg di incremento g	1065	845	972	951



Andamento del peso vivo nei due gruppi durante i 280 giorni di esperimento.

Le differenze fra le medie dei due gruppi sono pressochè trascurabili e palesemente non significative; tuttavia, per completezza, riportiamo, nella tabella VIII il calcolo del test « t » per le differenze fra gli incrementi totali.

TABELLA VIII. - Significatività della differenza fra gli incrementi totali

Gruppo A		Gruppo B	
Soggetti	Incremento totale	Soggetti	Incremento totale
1	304,000	4	279,000
2	289,000	5	355,000
3	316,000	6	295,000
$\bar{X}_A$	= 303,000	$\bar{X}_B$	309,667
$v_{\bar{X}_A}$	= 61,0	$v_{\bar{X}_B}$	535,1
$\bar{d} = 6,667$			
$v\bar{d} = 596,1$			
$s\bar{d} = 24,415$			
$t = \frac{6,665}{24,417} = 0,273$			

Tutti i soggetti sono stati mattati nel medesimo giorno in un macello di Napoli dopo un digiuno di 24 ore. I dati relativi alla resa sono riportati nella tabella IX.

TABELLA IX. - Resa al macello

Gruppo A		Gruppo B	
Soggetti	Resa kg	Soggetti	Resa kg
1	60,5	4	58,7
2	59,4	5	58,0
3	57,0	6	58,3
Media . . .	58,97	Media . . .	58,33

Anche fra questi risultati non è dato scorgere differenze di rilievo. Per quanto riguarda la qualità delle carcasse, queste apparivano in genere un po' troppo asciutte, senza che si potesse tuttavia fare una distinzione fra i soggetti dei due gruppi.

RIASSUNTO

È stata condotta una prova di ingrassamento su vitelloni marchigiani presso un allevatore della provincia di Frosinone, per appurare se con una alimentazione più completa, dal punto di vista qualitativo, rispetto a quella usata localmente, si potevano ottenere migliori risultati. Il gruppo di controllo venne alimentato secondo le norme consuetudinarie; il gruppo da esperimento ebbe una razione di uguale livello energetico, ma con tenore più elevato in protidi e arricchita di vitamine A e D e di sali minerali. La prova, della durata di 280 giorni, non ha messo in luce differenze significative nè per quanto riguarda gli incrementi ponderali, nè l'efficienza nutritiva, nè la resa al macello.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE INTEGRATION TO SUPPLY TO FEEDS OF LOCAL PRODUCTION TO RENDER THEM MORE EFFICIENT IN FATTENING CATTLE. II.

By FRANCO MALOSSINI

A test of fattening calves of the Marchigiana breed was conducted at a stock farm of the province of Frosinone to determine the possibility of obtaining better results with an alimentation more complete from the qualitative point of view, in comparison with that used locally. The control group was fed according to normal custom; the experimental group had a ration of equal energy level but with a greater protein content and enriched by vitamins A and D and mineral salts. The test, which lasted 280 days, did not reveal significant differences either in regard to weight increase, nutritive efficiency, or slaughter yield.

ANTONIO QUAGLIA

INFLUENZA SUL POTERE GERMINATIVO DEI SEMI E PERSISTENZA NEL TERRENO DI ALCUNI ERBICIDI *

Premessa

È noto che nell'impiego dei diserbanti chimici è di grande importanza la scelta dell'epoca di distribuzione più opportuna, in rapporto al ciclo vegetativo della coltura da proteggere, per creare un presupposto fondamentale per la buona riuscita dell'operazione. In particolare, nei trattamenti pre-semina o pre-emergenza, si deve tener presente che gli erbicidi possono esercitare, per un periodo più o meno lungo, un'azione deprimente su la germinazione o lo sviluppo della pianta utile (1, 13, 15, 19). Da questi dati di fatto risulta la necessità di conoscere con buona approssimazione l'entità e la durata di quest'azione su la germinazione e l'accrescimento: il che non è sempre possibile, specie quando si impieghino prodotti a forte azione residua ovvero erbicidi di recente formulazione e di cui non sono ancora ben note le caratteristiche; senza contare, poi, che la maggior parte delle indicazioni che si hanno sul fenomeno sono di sperimentatori stranieri e relative spesso a prove di laboratorio (4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 16).

Per cercare di esaminare sistematicamente l'influenza dei diserbanti su la germinazione e la loro persistenza nel terreno, abbiamo perciò iniziato nell'estate del 1959, in provincia di Treviso, una serie di prove di campo, prendendo in esame un limitato numero di composti per prova ed impiegando come « test » le cariossidi del mais « Cinquantino di Castelfranco »; queste sono state scelte più che altro in funzione del loro alto potere germinativo e per essere adatte alla coltivazione fino alla tarda stagione estiva ed in secondo luogo perchè sviluppano rapidamente plantule, dotate di una moderata resistenza agli erbicidi.

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

PARTE SPERIMENTALE

Nella prova, oggetto della presente nota, sono stati sperimentati 4 prodotti (Monuron, Neburon, Cloro-IPC e 2,4-DES) ciascuno a due dosi d'impiego e facendo variare quattro volte l'epoca di semina (intervallando di 20 giorni l'una dall'altra: cfr. tabella I) in modo da poter seguire, oltre che l'effetto diretto degli erbicidi su la germinazione e lo sviluppo delle plantule, anche, indirettamente, dalle variazioni delle suddette azioni, la loro persistenza ed attività nel terreno, fino ad un periodo di oltre due mesi dal trattamento.

TABELLA I. - Schema della prova

Prodotto	Dosi d'impiego	Epoche di semina per ogni prodotto e dose
A) 3-(p-clorofenil)-1,1-dimetilurea (p. a. 80 %). Monuron. Polvere bagnabile.	I. - mg 150 × m ² II. - » 300 × m ²	I. - 2 giugno, preceduta dal trattamento di tutte le parcelle (controlli esclusi). II. - 22 giugno
B) 1-n-butil-3(3,4 diclorofenil)-1-metilurea (p. a. 18,5 %). Neburon. Polvere bagnabile	I. - mg 1000 × m ² II. - » 2000 × m ²	III. - 12 luglio
C) Isopropil N-(3-clorofenil) carbammato (p. a. 25 %). Emulsionabile. CIPC	I. - cc 0,75 × m ² II. - » 1,5 × m ²	IV - 1 agosto
D) 2-(2,4-Diclorofenossi)etil solfato sodico (p. a. 95 %) 2,4-DES. Solubile in acqua	I. - mg 200 × m ² II. - » 400 × m ²	

I prodotti in esame sono stati distribuiti su tutte le parcelle (salvo, naturalmente, i controlli) nello stesso giorno (2 giugno) mediante una piccola pompa a pressione ed in veicolo acquoso nella quantità di 1 lt/mq; le dosi impiegate sono state calcolate in modo da essere comprese fra quelle medie consigliate dalle Case produttrici degli erbicidi; si può inoltre osservare che queste dosi — riferendosi al contenuto di principio attivo dei prodotti — non si discostano molto dal quantitativo di 1,5-3kg/ha.

Il terreno dell'apprezzamento impiegato per la prova, di medio impasto e piuttosto fresco, è stato preparato secondo le consuete regole di coltivazione. Per ogni prodotto e dose la prima semina del mais è stata eseguita immediatamente dopo il trattamento generale; le altre tre — in parcelle separate — successivamente ad intervalli regolari di 20 giorni; per ogni parcella sono stati impiegati 100 cariossidi di « Cinquantino di Castelfranco » di produzione locale seminate in 4 file a profondità ordi-

**TABELLA II. - Temperature medie per decadi
e precipitazioni corrispondenti**

Decadi	T° Med. C°	Precipitazioni mm
1-10 giugno	21,-	1/6: 0,8; 10/6: 0,4
11-20 »	21,4	14/6: 2,5
21-30 »	21,6	21/6: 5,2; 23/6: 4,8
1-10 luglio	22,7	4/7: 10,4
11-20 »	25,8	14/7: 11,8
21-31 »	24,9	22/7: 3,9; 23/7: 2; 25/7: 9,2
1-10 agosto	24,3	4/8: 0,6; 7/8: 5,4
11-20 »	24,6	14/8: 6
21-31 »	24,6	22/8: 0,2; 25/8: 0,9

narìa. Analogamente sono state seminate le quattro parcelle di controllo per ogni epoca di semina.

La prova, dato il rilevante numero di tesi a confronto (trentasei) è stata impostata con distribuzione a graticcio semplice con quattro repliche; per facilitare i controlli e i conteggi le 144 parcelle sono state ridotte in superficie al minimo possibile (m 2 x 1).

L'andamento delle condizioni meteorologiche durante la prova è riassunto nella tabella II) che fornisce le temperature medie (arrotondate al decimo grado) per decadi e le precipitazioni corrispondenti in mm.

Rilievo dei dati, risultati ed osservazioni

I dati rilevati per ogni parcella, mediante continui sopralluoghi sono stati:

a) potere germinativo: distinto, come di norma, in germinabilità %, direttamente osservabile in campo e in energia germinativa o rapidità di germinazione da calcolarsi con la formula Pieper *;

b) mortalità post-natale: distinta in mortalità ** direttamente valutabile in campo e rapidità di morte da calcolarsi anch'essa con la formula di Pieper;

* Com'è noto la formula di Pieper (9) serve per calcolare il tempo medio di germinazione od energia germinativa. Essa può esprimersi nel seguente modo:

$$T = \frac{\sum (s \times g)}{\text{germin. \%}}, \text{ in cui } s \text{ è il numero dei semi germinati in } g \text{ (giorni).}$$

** Più esattamente questa è la mortalità delle piante nate; per il calcolo della rapidità di morte, o tempo medio di mortalità, naturalmente, si è riportato il valore della mortalità a 100; la formula è anche in questo caso $T = \frac{\sum (p \times g)}{\text{mortalità \%}}$ in cui p è il numero delle plantule morte in g (giorni).

TABELLA III. - Medie dei valori di germinabilità delle cariossidi di mais e mortalità delle plantule

Prodotto	Dose	Semina	Germina- bilità %	Energ. germ. gg.	Mortalità	Mortalità %	Rapidità di morte gg.
Monuron	1,5 kg/ha	I	97,-	5,9++	84,5++	87,1	9,3++
»	»	II	79,9++	6,4++	79,9++	100,-	12,8++
»	»	III	93,7++	5,2++	75,2++	80,2	15,1++
»	»	IV	96,2	4,5	60,-++	62,3	17,1++
»	3 kg/ha	I	100,-	5,8++	100,-++	100,-	7,2++
»	»	II	63,8++	5,2++	38,8++	60,6	6,4++
»	»	III	80,-++	4,7 +	80,-++	100,-	8,4++
»	»	IV	94,2++	4,9++	78,-++	82,8	11,9++
Neburon	10 kg/ha	I	100,-	4,3	—	—	—
»	»	II	100,-	5,1++	—	—	—
»	»	III	100,-	4,5	—	—	—
»	»	IV	99,2	4,2	—	—	—
»	20 kg/ha	I	87,-++	6,-++	36,7++	42,1	12,6++
»	»	II	71,2++	6,1++	31,5++	44,2	13,4++
»	»	III	100,-	4,7 +	—	—	—
»	»	IV	100,-	4,3	—	—	—
CIPC	7,5 l/ha	I	25,7++	6,8++	25,7++	100,-	15,3++
»	»	II	59,2++	6,1++	31,5++	53,2	13,3++
»	»	III	84,5++	5,3++	11,7	13,8	12,05++
»	»	IV	99,7	4,9++	—	—	—
»	15 l/ha	I	0 ++	—	—	—	—
»	»	II	14,2++	7,2++	10,-	70,4	9,8++
»	»	III	98,7	8,1++	—	—	—
»	»	IV	100,-	5,7++	—	—	—
2,4-DES	2 kg/ha	I	98,2	4,8++	20,7++	21,07	7,-++
»	»	II	100,-	5,1++	—	—	—
»	»	III	99,2	5,-++	10,5	10,58	10,5++
»	»	IV	100,-	4,3	—	—	—
»	4 kg/ha	I	97,2	4,6 +	8,2	8,2	6,2++
»	»	II	99,-	4,7	—	—	—
»	»	III	99,-	4,9	29,-++	29,2	8,5++
»	»	IV	100,-	5,-++	—	—	—
Controllo		I	100,-	4,1	—	—	—
»		II	100,-	4,1	—	—	—
»		III	100,-	4,3	—	—	—
»		IV	100,-	4,2	—	—	—
Diff. min. signif.							
P = 0,01	++		5,07	0,5	18,-		4,7
P = 0,05	+		3,8	0,3	13,6		3,7

c) accrescimento delle plantule: effettuando periodiche misurazioni dei culmi, da terra all'ultimo nodo;

d) sono state inoltre osservate le alterazioni, dovute all'azione degli erbicidi, presentate dalle plantule.

I dati riguardanti i punti a) e b) sono stati elaborati mediante la analisi statistica; di questa riportiamo nella tabella III solo le medie dei valori parcellari e le differenze minime significative. In questa tabella sono riportati insieme, per comodità di consultazione, la germinabilità percentuale, l'energia germinativa in giorni ed ore, la mortalità assoluta e percentuale e la rapidità di morte in giorni ed ore.

Tuttavia, piuttosto che stabilire — in base ai dati esposti nella citata tabella — una graduatoria degli effetti degli erbicidi considerati nella prova, ci è parso preferibile rappresentare, mediante stereogrammi, l'andamento della germinabilità e della mortalità post-natale in modo da avere una visione immediata, anche se meno precisa, del fenomeno. Con gli stereogrammi delle figg. 3-7, rappresentando il numero delle piante presenti — nelle parcelle diversamente trattate — in funzione del tempo e delle semine, si può quindi apprezzare l'influenza degli erbicidi su la germinabilità e la loro persistenza nel terreno.

TABELLA IV. - Medie ponderate delle altezze in cm dei culmi di mais, sviluppati nelle parcelle diversamente trattate, dopo 20 giorni dalla germinazione

Trattamento	Monuron Kg/ha		Neburon Kg/ha		Cloro-IPC lt/ha		2,4-DES Kg/ha		Testimone
	1,5	3	10	20	7,5	15	2	4	
I. - Semina	10,3	0*	14,9	9,5	0*	0**	4,3	3,1	15,6
II. - Semina	0*	7,2	14,5	11,3	5,6	4,6	5,5	4,4	15,3
III. - Semina	8,4	0*	15,2	14,1	8,3	6,1	6,4	5,7	15,9
IV. - Semina	10,3	8,1	14,8	14,3	8,5	7,4	8,2	7,5	15,9

* plantule morte prima di 20 giorni
 ** germinazione nulla

A commento dei dati esposti nelle tabelle e degli stereogrammi aggiungiamo qualche osservazione sull'andamento delle prove:

Monuron, dose kg/ha 1,5. — La percentuale di germinazione della prima semina è risultata molto elevata e così l'energia germinativa, di poco inferiore al testimone. Dopo pochi giorni dalla germinazione le plantule hanno però mostrato un caratteristico ingiallimento degli apici



FIG. 1. — L'azione residua degli erbicidi si manifesta principalmente con una riduzione della taglia dei culmi, come dimostra il confronto fra la parcella testimone (in alto) ed una trattata con 2,4 DES alla dose di kg/ha 4 (in basso); le semine sono state effettuate due mesi dopo il trattamento.



FIG. 2. — L'influenza diretta di alcuni erbicidi, per esempio del Monuron, sulla germinabilità è piuttosto lieve (in alto); l'effetto dell'erbicida si manifesta invece gravemente sulle plantule causando elevata mortalità (in basso).

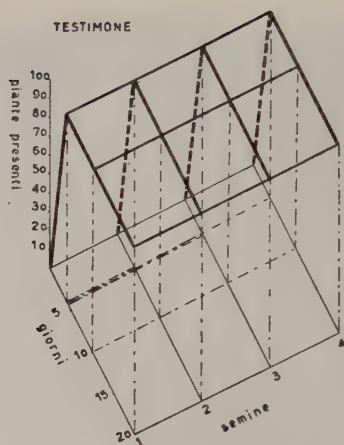


FIG. 3

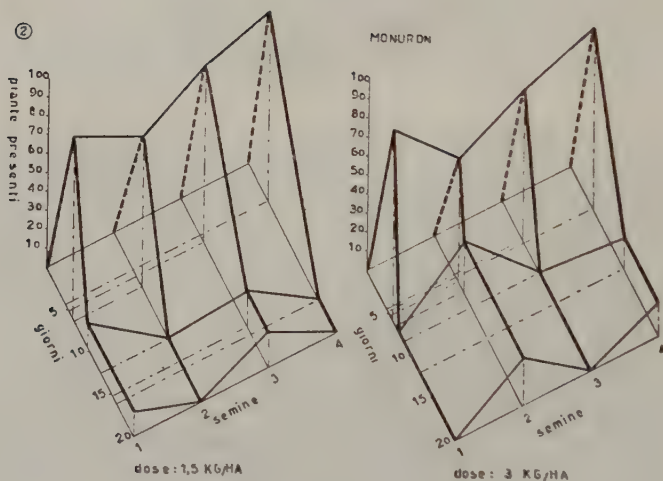


FIG. 4

FIG. 3-7. Stereogrammi rappresentanti il numero di plantule di mais presenti nelle parcelle in funzione del tempo e delle epoche di semina; per ogni prodotto e dose sono segnati, in ordinata, il tempo in giorni; in ascissa, le epoche di semina, ed in verticale il numero di plantule presenti.

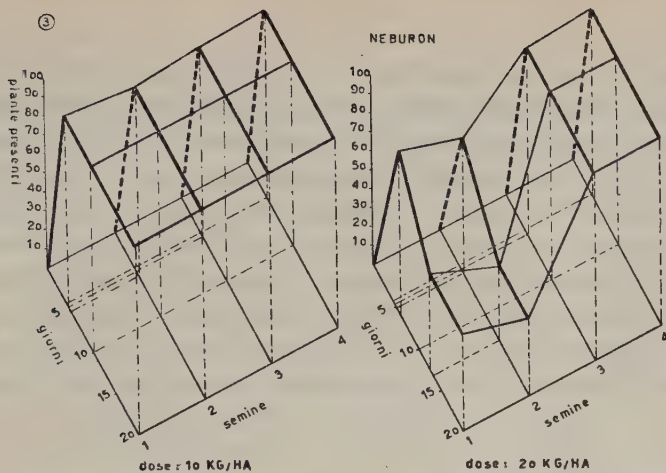


FIG. 5

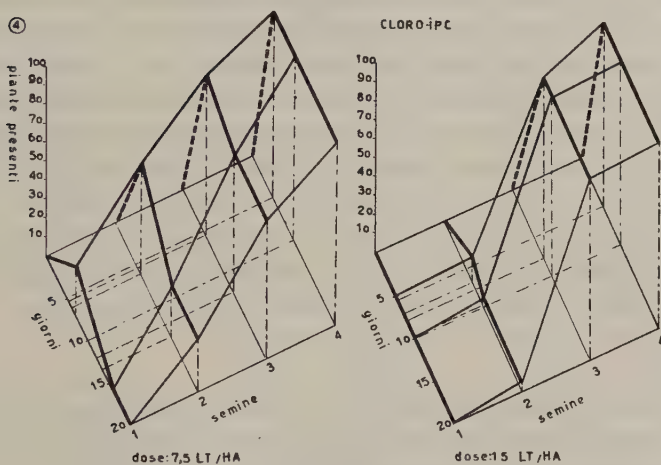


FIG. 6

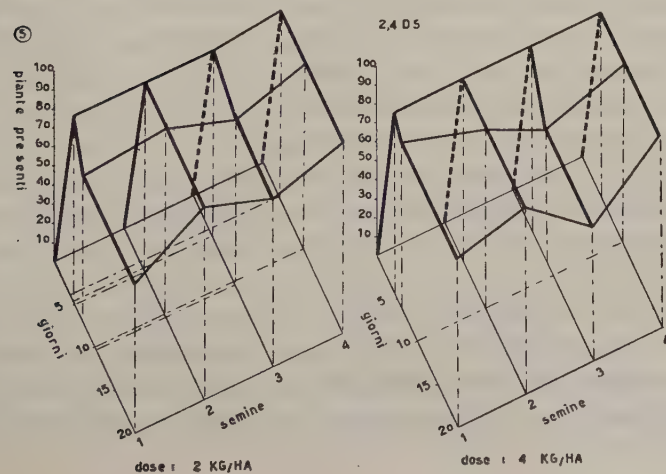


FIG. 7

fogliari, al quale sono seguite necrosi fogliari sempre più estese ed infine disseccamento totale della pianta. Solo poche plantule — che mostravano sintomi di alterazione più lievi — sono sopravvissute ed hanno potuto compiere il loro ciclo vegetativo emettendo nuove foglie del tutto normali. Nella seconda semina, mentre la germinabilità si è mantenuta abbastanza elevata, l'energia germinativa ha mostrato una notevole diminuzione (giorni 6, 4); le plantule hanno presentato i precedenti sintomi di alterazione più tardivamente, ma il processo di necrotizzazione è stato in questo caso generale. Pressochè analoghi risultati hanno avuto le semine successive nelle quali mentre il potere germinativo ha mostrato di tendere verso la normalità, la mortalità si è mantenuta ancora molto elevata.

Monuron, dose kg/ha 3. — In linea generale il comportamento dell'erbicida è del tutto simile a quello precedentemente descritto pur essendo notevolmente depressa anche la germinabilità e, soprattutto, accentuata la mortalità post-natale. Anche in questo caso è stato riscontrato il massimo decremento della germinabilità in corrispondenza della seconda semina; la mortalità post-natale, sempre elevatissima, ha mostrato una attenuazione solo nell'ultima semina, a due mesi di distanza dal trattamento.

Neburon, dose kg/ha 10. — La percentuale di germinazione è risultata del tutto normale in tutte le semine e nessuna mortalità delle plantule è stata constatata; anche la taglia raggiunta dalle piante è stata solo lievemente inferiore a quella dei testimoni.

Neburon, dose kg/ha 20. — Completamente diverso è apparso il comportamento di questo prodotto alla maggiore dose considerata: infatti il potere germinativo della prima semina è risultato abbastanza depresso e la mortalità elevata (42,1 %). Le plantule, piuttosto clorotiche fino dalla germinazione, hanno mostrato sulle foglie delle macchie necrotiche poligonali contornate da un alone giallastro chiaro; in seguito le necrosi, seguendo il decorso delle nervature si sono estese alle guaine ed al culmo provocando sovente la morte delle plantule.

Nella semina seguente è stata notata un'ulteriore diminuzione del potere germinativo ed invece un aumento dell'energia germinativa; in seguito la germinabilità è ritornata normale senza alcuna mortalità.

Cloro-IPC, dose l/ha 7,5. — Dalla semina contemporanea al trattamento erbicida si è avuta una germinazione scarsa e prolungata; le poche plantule germinate, clorotiche e di taglia molto ridotta, hanno cominciato, dopo circa una settimana ad avvizzire e a seccarsi lentamente.

Nelle semine successive sono stati riscontrati un progressivo aumento di germinazione e una diminuzione della mortalità post-natale fino all'annullamento; le plantule hanno però sempre raggiunto taglie modeste e disformi.

Cloro-IPC, dose 1/ha 15. — Nessuna pianta è germogliata dalla prima semina; cariossidi estratte dal terreno dopo circa una decina di giorni non mostravano alcun segno di germinazione. Nelle semine seguenti è stata osservata dapprima una germinabilità ridotta e prolungata con elevata mortalità ed in seguito, germinazione normale, ma molto lenta, e plantule con foglie inizialmente arrossate.

2,4-DES, dose kg/ha 2. — La germinabilità della prima semina è risultata normale seppure piuttosto lenta e la mortalità scarsa e relativamente rapida. Le plantule sopravvissute hanno raggiunto taglie molto ridotte con fusti esili e foglie clorotiche. In seguito la germinazione è risultata generalmente normale e la mortalità scarsa od addirittura nulla.

2,4-DES, dose kg/ha 4. — Anche a questa dose la germinabilità si è mantenuta elevata e lenta, e la mortalità scarsa, con un massimo in corrispondenza della semina effettuata 40 giorni dopo il trattamento (29,2 %).

CONCLUSIONI

La prova in parola, alla quale si possono elevare critiche di essere stata eseguita in condizioni non standardizzabili e di aver considerato una sola pianta « test » e per un periodo di tempo piuttosto breve, ha tuttavia fornito dati che ci sembrano attendibili e dai quali si possono trarre le seguenti conclusioni generali:

a) dei quattro prodotti in esame quello che ha esercitato la maggiore azione inibente la germinazione del mais, è risultato il Cloro-IPC alla dose di 15 lt/ha; tutti gli altri composti hanno mostrato di influire non tanto sulla germinabilità percentuale, che è risultata in genere abbastanza elevata, quanto sull'energia germinativa che viene depressa anche in modo notevole (fino a giorno 8,1 con il CIPC). L'azione degli erbicidi si è manifestata invece fortemente sulle plantule germinate arrecando anche totali mortalità o, quanto meno, riduzioni notevoli delle taglie dei culmi.

b) La massima azione inibente la germinabilità o deprimente la energia germinativa è stata osservata generalmente per tutti i prodotti

— escluso il CIPC — e ad entrambe le dosi nei confronti della semina effettuata venti giorni dopo la somministrazione degli erbicidi (semina 2^a). Sulle ragioni di simile comportamento è difficile pronunciarsi: potrebbero infatti entrare in gioco indifferentemente i fattori: diversa solubilità dei prodotti, natura del terreno ed attività microbica (non è detto che l'attività microbica interessi esclusivamente l'attivazione del 2,4 DES (2, 22): infatti i microbi e la quantità di sostanza organica del suolo hanno una notevole importanza nella disattivazione dei derivati dell'urea (3, 8, 20), nonchè l'andamento stagionale (maggiormente piovoso in corrispondenza della suddetta semina).

c) L'azione iniziale degli erbicidi considerati — tutti a penetrazione radicale e movimento xilematico — si è manifestata, in ordine di intensità, con mortalità post-natale, riduzione della germinabilità e della energia germinativa; di questi effetti il primo decrescere nel tempo è stato quello sulla germinabilità seguito dalla diminuzione di mortalità; in seguito, ma più lentamente, sono diminuiti anche gli effetti su l'energia germinativa e l'accrescimento delle plantule.

d) La massima mortalità post-natale non ha mostrato invece un andamento definito nel tempo: infatti per il Monuron (dose kg/ha 1,5) e Neburon la massima mortalità è avvenuta a carico delle plantule nate dalla semina 2^a; per il CIPC ad entrambe le dosi, ed il Monuron (dose 3 kg/ha) ed il 2,4-DES (dose 4 kg/ha) hanno presentato due massimi, uno in corrispondenza della 1^a semina, l'altro della 3^a o 2^a.

In particolare si può infine osservare che:

1) Il Monuron alla dose di kg/ha 1,5 ha influito scarsamente sulla germinabilità mentre ha invece notevolmente depresso l'energia germinativa fino ad un massimo (gg. 6,4) in corrispondenza della semina effettuata 20 giorni dopo il trattamento. L'effetto principale del prodotto però è rappresentato dalla forte, ed anche totale, mortalità post-natale che ha cominciato a mostrare una discreta diminuzione solo nei seminati effettuati 60 giorni dopo il trattamento; in linea secondaria ci pare la riduzione della taglia delle piante che l'erbicida determina. Il comportamento del Monuron è stato pressochè analogo alla dose 3 kg/ha pure deprimendo in questo caso anche notevolmente la germinabilità (63,8 %) ed accentuando la mortalità post-natale. I suddetti effetti presentano solo una lieve flessione dopo due mesi dal trattamento dimostrando che la persistenza nel terreno del prodotto in forma attiva è superiore di gran lunga al tempo considerato.

2) Anche il Neburon ha avuto analogo comportamento sebbene i suoi effetti siano stati notevolmente inferiori a quelli del composto precedente. Di maggiore importanza ci è sembrata per questo prodotto — e

limitatamente alla dose di 20 kg/ha e per le semine contemporanee e immediatamente successive al trattamento — solo la diminuzione indotta dell'energia germinativa e la riduzione dell'altezza dei culmi delle plantule. Considerando l'andamento di queste azioni in funzione del tempo si può ritenere che la persistenza del prodotto non debba superare il mese e mezzo.

3) Il Cloro-IPC, come è stato detto, ha esercitato la maggiore influenza sul potere germinativo: già la dose di lt/ha 7,5 e per un periodo di circa 20 giorni, il prodotto ha fortemente interferito su la germinabilità e l'energia germinativa; la mortalità post-natale da esso provocata è stata invece riscontrata per un periodo più limitato. I massimi effetti inibenti sul potere germinativo associati ad elevata mortalità e riduzione della taglia delle plantule sono stati osservati alla dose di 15 lt/ha, ma solo quest'ultimo effetto è sembrato avere importanza, nella persistenza, manifestandosi fino dopo due mesi.

4) Il 2,4-DES alla minore dose considerata non ha influito sul potere germinativo ed ha provocato anche scarsa mortalità post-natale; dopo una quarantina di giorni l'azione del prodotto si è ridotta ulteriormente manifestandosi essenzialmente solo attraverso la riduzione della taglia delle plantule. Alla dose di 4 kg/ha l'erbicida ha avuto analogo comportamento, accentuando naturalmente gli effetti, specie quello riguardante la notevole riduzione di taglia dei culmi.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AHLGREN, G. H., KLINGMAN, G. C., and WOLF, D. E. Principles of weed control. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1951.
- (2) CIFERRI, R. Il 2,4-DES. *Not. mal. delle piante*, Pavia, 1954, 28 (n. s. 7).
- (3) DALLYN, S. The effect of soil organic matter levels on several herbicides. *Proc. 8th. ann. Mtg. N. E. Weed Control. Conf.*, 1954, N. Y., 13 (Riass. Hort. Abs., 1955, 1607).
- (4) DANIELSON, L. L., and EASLEY, L. W. Progress report on the crop toxicity period of CMU in a sandy loam soil. *Proc. 7th Ann. Mtg. N. E. Weed Cont. Conf.*, N. Y., 1953, 11.
- (5) GARD, N. L., PRAY, B. O., and REED, N. G. Herbicide residues. Residues in crops receiving pre-emergence treatment with CIPC. *J. agric. Food. Chem.*, 1954, 2, 1174.
- (6) GARD, L. N., and REYNOLDS, J. L. Residues in crops treated with CIPC and IPC. *J. agric. Food. Chem.*, 1957, 5, 39.

- (7) HAUN, J. R., and PETERSON, J. H. Translocation of CMU in plants. *Proc. 10th Ann. Mtg. N. centr. and Abstr. Paps. 1st Nat. Weed Contr. Conf.*, Kansas City (Riass. in *Hort. Abs.*, 1955, 486).
- (8) LOUSTALOT, A. J., MUZIK, T. J., and CRUZADO, H. J. A study of the persistence of CMU in soil. *Agric. Chem.*, 1953, 8, (11), 52, 97, 101.
- (9) MANCINI, E. Appunti di agronomia generale. Padova, CEDAM, 1940.
- (10) MATTHEWS, L. J. The volatility of weedkillers. *Proc. 8th N. Z. Weed Contr. Conf.*, 1955, 119 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1956, 2730).
- (11) MINSHALL, W. H., and BIRK, L. A. Basic studies. *Res. Rep. east. sect. nat. Weed Chem.*, Quebec, 1956, 42-3 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1957, 1373).
- (12) MOORE, D. H., et al. Carbamate herbicides: evaluation of three carbamate herbicides in comparison with CIPC. *Journ. agric. Food Chem.*, 1953, 1, 1154.
- (13) OGLE, R. E., and WARREN, G. F. Fate and activity of herbicides in soils. *Weeds*, New York, 1954, 3: 257.
- (14) PAULOS, P. L. Neburon or the substituted over herbicides. *Proc. 12th Ann. Mtg. N. E. Weed Conf.*, 1958, 45 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1959, 327).
- (15) POTTS, S. F. Concentrated spray equipment, mixture and application methods. New York, Dorland Books, 1958.
- (16) PRIDHAM, A. M. Fall application of herbicides in nurseries; residual effects in soil. *Proc. 8th Ann. Mtg. N. E. Weed Contr. Conf.*, 1954, N. Y., 231 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1955, 1578).
- (17) ROBBINS, W., CRAFTS, A. S., and RAYNOR, R. N. Weed control. New York, McGraw-Hill, Inc., 1952.
- (18) ROBINSON, B. P. Inhibition of weed seed germination in seed beds by the use of calcium cyanamide and urea. *6th Proc. South Weed Contr. Conf.*, 1953, 205 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1954, 1442).
- (19) SHARP, S. S., et al. Herbicidal use of phenyldimethylurea. *Agric. Chem.*, 1953, 8 (9): 56-57, 139, 141-2.
- (20) SHERBURNE, H. R., and FREED, V. H. Soil effects on herbicides adsorption of CMU as a function of soil constituents. *J. Agric. Food Chem.*, 1954, 2, 937.
- (21) SMITH, R. J., and ENNIS, W. B. Studies on downward movement of 2,4-D and CIPC in soils. *6th Proc. South. Weed Conf.*, 1953, New Orleans, 63 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1954, 1451).
- (22) VLITOS, A. S. The influence of enviromental factors on the activity of Crag herbicide 1 (sodium 2,4-dichlorophenoxyethyl sulfate). *Proc. 6th Ann. Mtg. N. E. Weed Contr. Conf.*, New York, 1952, 57 (Riass. in *Hort. Abs.*, 1953, 647).
- (23) BRITISH WEED CONTROL COUNCIL. Weed control handbook, London, 1957.
- (24) WOOFORD, E. K. Effetti tossici degli erbicidi. Trad. in *Inf. Fit.*, 1958, 278.
- (25) WURGLER, W. Désherbage des champs de maïs. *Rev. Romande Agric., Vitic., Arboric.*, 1958, 14 (5); 37-39.

RIASSUNTO

L'influenza sulla germinabilità delle cariossidi di mais e la persistenza nel suolo degli erbicidi Monuron, Neburon, Cloro-IPC e 2,4-DES sono state studiate, in campo, con il semplice metodo delle semine scalari e successive alla distribuzione dei prodotti.

Fra questi il Monuron, Neburon e 2,4-DES hanno mostrato di influire scarsamente sulla germinabilità al contrario del Cloro-IPC che l'ha inibita, per una ventina di giorni, del tutto o quasi.

Il Monuron, alle dosi di kg/ha 1,5-3, è rimasto attivo nel terreno per oltre due mesi ed ha provocato generalmente elevate mortalità di plantule; il Neburon ed il 2,4-DES, alle dosi rispettivamente di kg/ha 10-20 e kg/ha 2-4, hanno dimostrato di avere una persistenza di circa un mese e mezzo mentre il Cloro-IPC, alle dosi di lt/ha 7,5-15, è risultato praticamente inattivo dopo due mesi dalla distribuzione.

SUMMARY

THE INFLUENCE ON THE GERMINATION OF SEEDS AND PERSISTENCE IN THE SOIL OF SOME HERBICIDES

By ANTONIO QUAGLIA

The influence on the germination of the caryopses of maize and the persistence in the soil of the herbicides Monuron, Neburon, Cloro-IPC and, 2,4-DES have been tested, in the field, with the simple method of sowing at intervals after the spraying of the compounds.

Among these herbicides, Monuron, Neburon and 2,4-DES have proved to have a very little influence on the germination, contrary to Cloro-IPC, which has inhibited it totally or almost so, for some twenty days.

Monuron, in the quantity of 1.5-3 kg/ha, has remained active in the soil longer than two months and has caused a high mortality in the newly born plants; Neburon and 2,4-DES, in the quantity respectively of 10-20 kg/ha and 2-4 kg/ha, have proved to have a persistence of about a month and a half, while Chloro-IPC, in the quantity of 7.5-15 lt/ha, is practically inactive two months after it has been sprayed.

ALDO BAROCCIO e ANNA SAPONARO

GLI STATI DEL RAME IN DIVERSI TERRENI E GLI EFFETTI SULLE PIANTE COLTIVATE

NOTA I. - Determinazione seriale del rame attivo nel suolo

Premessa

Oggi più frequentemente che in passato i laboratori di ricerca agronomica sono interessati ad espletare determinazioni di rame, e specialmente di quello attivo, accanto a determinazioni di altri microelementi, intese ad individuare le cause di anomalie vegetative o di vere e proprie malattie, le quali possono essere collegate con stati di carenze o di eccessi nutritivi.

a) Riferimenti bibliografici

I disagi anzidetti, riferibili al rame, sono in gran parte largamente noti, in quanto descritti su testi scolastici e su trattati di comune consultazione (Cfr. ad esempio O. Verona: Malattie nutrizionali delle piante coltivate, Bologna, 1953); ci limitiamo perciò ad accennare i sintomi studiati negli ultimi anni, e che sono riferibili, da un lato, a carenze prevalentemente nei terreni organici, e, dall'altro, ad accumuli nel suolo, conseguenti ai trattamenti cuprici antiparassitari.

È noto che il rame durante la formazione del seme catalizza il metabolismo proteico, nelle foglie condiziona la sintesi della clorofilla, favorisce unitamente al manganese la sintesi del carotene e del complesso B; inoltre agisce sul potenziale ossidoriduttore delle cellule vegetali e in particolare sul bilancio ossidativo dell'acido ascorbico.

F. A. Gilbert (1957) ha studiato due gruppi di malattie da cupro-carenza, largamente diffuse: il primo, noto come « exantema », attacca gli

agrumeti ed in minor misura altre piante da frutto; il secondo è detto «reclamation disease», interviene su suoli torbosi e si manifesta con l'avvizzimento delle foglie e dei culmi. Lo stesso studioso ha inoltre illustrato alcuni sintomi patologici di animali pascolanti in zone di cupro-carenza.

Ch. H. Henkens (1957) ha riscontrato che in grave deficienza di rame le foglie del frumento ingialliscono e si seccano precocemente; la granigione è incompleta o addirittura non ha luogo.

I fattori responsabili dell'intensa fissazione nel suolo del rame in forma non scambiabile, e quindi non accessibile alle piante, sono essenzialmente lo stato di saturazione cationica e la natura e le proporzioni della sostanza organica.

Sempre secondo F. A. Gilbert (l. c.) nel terreno largamente provvisto di sostanza organica il rame è trattenuto tenacemente nello strato in cui viene immerso; ne deriva che in genere nei terreni coltivati lo strato lavorato è il più ricco di composti cuprici, e che le piante a radici superficiali, come il tabacco, rispondono meglio alle applicazioni cupriche di quelle a radici profonde.

L'humus, e con maggior facilità quello ancora immaturo di molte torbe e dei terreni forestali o di altitudine, forma complessi insolubili umo-rameici, sottraendo pressochè totalmente il rame dai fenomeni di assorbimento sui colloidali minerali. S. M. Manskaya, T. V. Drozdova e P. M. Emel'yanova (1958) hanno riferito sulle condizioni di formazione di questi composti cuprici insolubili con gli acidi umici e fulvici delle torbe, oltrechè con le melanoidine; la formazione di tali composti è in funzione del pH del mezzo, e l'ottimale si trova fra 2,5 e 6.

A. Hasler (1953) ha riscontrato che nei confronti del terreno umifero il rame (ed anche il piombo) fra i cationi bivalenti presenta la più alta affinità. Anche i minerali argillosi sarebbero responsabili della fissazione del rame in forma non scambiabile: le montmorilloniti fissano il rame più fortemente delle illiti e delle caoliniti (I. N. Antipov-Karataev, 1947).

N. Welles (1957) ha a sua volta controllato il basso tenore di rame nelle piante di *Anthoxanthum odoratum*, coltivate in terreno da parte del quale il rame è fissato allo stato insolubile (suoli organici) ed in quelli intensamente dilavati che ne sono perciò pressochè sprovvisti (podzol e sabbie eoliche).

È evidente d'altro canto che la reazione del terreno esercita una influenza marcata sull'assimilabilità del rame. A. Cervato (1958) in un'ampia rassegna bibliografica arriva a definire conclusivamente che, innalzando il pH del suolo con un correttivo, si determina l'insolubiliz-

zazione del rame presente nel terreno, e può allora insorgere la sintomatologia della ramecarenza; inoltre conclude che il rame, come anche il manganese e lo zinco, in eccesso nel terreno, riducono l'attitudine alla nutrizione da parte delle piante coltivate nei riguardi degli elementi nutritivi fondamentali, ed alterano il metabolismo del ferro nelle parti verdi.

Riassumendo, l'acidità del suolo, sia di origine organica (terreni torbosi) sia di origine minerale (terreni dilavati, podzolici, ghiaiosi, ecc.) è spesso accompagnata* da deficienza di rame disponibile; ma anche l'alcalinità dei terreni calcarei e delle argille sodiche può dar luogo a cuprocarenze.

A. Cervato (l. c.) mette in rilievo anche un altro fenomeno largamente noto: l'insofferenza di molte specie coltivate verso il rame accumulato in forti quantità nel suolo, anche se allo stato insolubile, come risulterebbe secondo i comuni procedimenti analitici. Le piante mostrano allora una forma di clorosi, dall'autore paragonata a quella indotta dalla azotocarenza, insieme a nanismo e ritardo di sviluppo; è un fenomeno questo di tossicità analogo a quello provocato da tutti i microelementi.

È evidente che questi ultimi fenomeni possano verificarsi più facilmente nei terreni sottoposti a prolungati trattamenti con anticrittogamici cuprici.

b) Orientamento del lavoro

Di fronte alle richieste di indagini diagnostiche su stati vegetativi anomali, aventi attinenze col rame, e di conseguenti determinazioni analitiche sul contenuto in rame del terreno, ci siamo posti un programma di studio sul comportamento di certe specie coltivate nei confronti di questo metallo. In primo tempo abbiamo dovuto affrontare il problema del dosaggio nel suolo delle aliquote di rame che possono più facilmente venire assorbite dalle radici, e pertanto essere responsabili sia degli stati di carenza che dei fenomeni tossici per eccesso*.

La bibliografia offriva alla nostra attenzione una breve serie di metodi analitici, fra i quali ricorderemo i più usati, che sono stati da noi preliminarmente selezionati nel corso di prove orientative ed in base non soltanto alla rispondenza agronomica dei risultati, ma anche alla convenienza del procedimento. L'interesse si concentrava sulla tecnica di estra-

* Recentemente K. Scharrer, E. Russ e K. Mengel (1959) hanno dimostrato che si possono ottenere dati precisi sul rame assimilabile del suolo con l'analisi di tessuti di avena coltivata in vaso, ed anche col sistema Neubauer. In entrambi i casi la procedura analitica è notevolmente più laboriosa di quella del metodo appresso suggerito.

zione del microelemento più che sul suo dosaggio nell'eluato, per il quale si dispone oggi di reazioni sensibili e di pieno affidamento.

Anzitutto, al fine d'identificare le frazioni di rame attivo, abbiamo ritenuto di dover scartare, in linea preventiva, i metodi fondati sull'estrazione del metallo con acidi forti, capaci di portare in soluzione quote presenti nel suolo in stati di inattaccabilità per gli agenti naturali, e non soltanto quelle allo stato di catione assorbito dai colloid minerali.

Pertanto non abbiamo preso in considerazione il procedimento di F. Steenbjerg ed E. Boken (1958) per l'estrazione con acido cloridrico a pH 2, nè quello di P. Pierron (1958) con acido nitrico 0,05 N, mentre ci siamo serviti del sistema di E. Stolze (1936) però soltanto allo scopo di determinare, sui terreni da noi studiati, il tenore totale di rame che si estrae con acido cloridrico dil. 1 : 10 all'ebollizione, come è appresso riportato.

Le accennate prove preliminari per il dosamento del rame attivo hanno riguardato i metodi di W. R. Hibbard (1938) e di Morgan-Venema come è riferito da J. G. Vermaat e da G. J. Van der Bie (1950). Il primo, che prescrive una soluzione di cloruro potassico N/1 e acido acetico a pH 3,6, si è dimostrato soddisfacente per estrarre il rame scambiabile su terreni privi di calcare, ma del tutto inadatto su quelli calcarei, a contatto dei quali può modificarsi sostanzialmente il pH dell'eluente, e quindi l'attacco del catione scambiabile. Col secondo metodo si deve usare acido acetico al 3 %, in assenza di tamponi, onde le condizioni di attacco vengono a variare ancor più ingentemente in presenza di terreno, soprattutto se calcareo, e le quantità di rame estratto risultano troppo esigue e variabili da una estrazione all'altra. Più attendibile appariva fin dal primo esame il metodo di J. G. Vermaat e G. J. Van der Bie (l. c.) che opera la estrazione con acido acetico al 10 %, e che appresso viene dettagliatamente riferito. Ma non poteva essere del tutto omesso, nel confronto dei sistemi analitici, quello all'acetato ammonico, l'eluente classico dei cationi scambiabili, che era stato provato, invero con scarso successo, da P. J. Viro (1955).

Infine la nostra attenzione è stata attratta da due procedimenti che apparivano i più idonei per dosare nel suolo le aliquote più attive del rame, e cioè anzitutto quello all'*Aspergillus niger* suggerito da M. W. Dole (1952) e adottato poi da molti ricercatori, sempre con successo, e d'altro lato il metodo di estrazione con i sali dell'acido etilendiamminotetraacetico (EDTA) ad effetto complessante anzichè salificante. Il sale bisodico o « versenate » a pH 4 era stato preconizzato già da K. L. Cheng e R. H. Bray (1953) per estrarre il rame dal suolo senza attaccare i complessi argillosi. Successivamente P. J. Viro (l. c.) ha

adottato per la stessa estrazione il sale ammonico a pH 9 per dosare il rame, accanto ad altri ioni allo stato scambiabile, su numerosi terreni finnici. Più recentemente è stata pubblicata una memoria di A. Henriksen (1957), che è giunta a nostra conoscenza quando il presente lavoro era già stato portato a buon punto. Questo studioso ha confrontato i risultati dell'estrazione al versenate con il sistema di dosaggio biologico, oltrechè con quello dello Steenbjerg, anzidetti, mettendo in evidenza i vantaggi del primo.

Inoltre, nello stesso anno R. L. Mitchell, J. W. S. Reith e J. M. Johnston (1957) si sono serviti di questo mezzo complessante per studiare lo stato del rame, oltrechè del cobalto, in terreni insufficientemente drenati.

Il procedimento coi sali dell'EDTA, in base a quanto sopra, meritava di essere sperimentato per gli scopi prefissici, cioè per indagare il comportamento delle colture di fronte a carenze ed eccessi di composti rameici, con particolare riguardo ai tipi di terreni italiani più largamente interessati a questo studio: terreni cioè nettamente differenti nei loro caratteri e nel comportamento agrario rispetto a quelli considerati da altri studiosi.

Il confronto fatto dall'Henriksen sui terreni scandinavi, in gran parte ricchi di humus, e acidi, fra metodo al versenate e metodi di Dole e di Steenbjerg, non poteva essere applicato attendibilmente ai nostri suoli, generalmente poveri di materia organica ed a reazione subalcalina o neutra; neppure le conclusioni raggiunte dal Viro possono essere estese a queste condizioni, dato che anche l'Autore in parola ha operato soltanto su terreni torbosi e acidi. Ma l'uso da questi fatto del sale ammonico basico dell'EDTA rappresentava, già dalle nostre prove preliminari, un progresso rispetto al sale bisodico acido impiegato dall'Henriksen, tanto più che nei nostri terreni l'estrazione in condizioni di alcalinità si prestava meglio in rapporto alla frequente presenza del calcare.

Nelle indagini comparative da noi eseguite ed appresso riferite, rispetto al metodo all'*A. niger* ed a quello di Vermaat e Van der Bie, avendo adottato il sale ammonico, semplificando la relativa manualità ed ottenendo risultati altamente soddisfacenti, noi riteniamo di aver conseguito un perfezionamento nella determinazione del rame attivo nei nostri terreni, tale da essere consigliato ai fini agronomici per lo studio delle fitopatie cupriche*.

* Desideriamo ringraziare vivamente il tecnico L. Cecchettani per l'ausilio veramente prezioso datoci nello svolgimento del lavoro analitico.

Metodologia

A) Il metodo biologico, da noi usato come standard, si attua secondo quanto fu proposto dal Dole (l. c.) con le seguenti modalità. Il mezzo nutritivo per la coltura del fungo consta dei seguenti reattivi:

I	II	III
Glucosio g 50	Solfuro ammonico ml 0,3	Citrato di ferro e ammonio g 0,055
Nitrato potassico g 5	Carbone attivato g 5	Solfato di zinco g 0,02
Solfato magnesiaco g 1		Solfato manganoso tracce
Fosfato bipotassico g 2,5		Molibdato sodico tracce

Si scioglie il I in 900 ml di acqua bidist., vi si aggiunge il II. Dopo agitazione per 5' si filtra ed il pH del filtrato si aggiusta al valore di 6 con acido cloridrico conc. Si scioglie a parte il III in 100 ml di acqua bidist. e si mescolano le due soluzioni. Si sterilizza a 105° C per 5'. È stato usato un ceppo di *A. niger* che ha mostrato di reagire bene alle diverse quantità di rame presenti nel mezzo nutritivo.

È stata costruita una curva di colore con quantità crescenti da 0 a 1 gamma per capsula di una soluzione standard di rame (soluzione di solfato rameico).

Per le prove su terreno, in capsule da 8 × 2 cm si ponevano 40 ml del mezzo nutritivo, previamente inoculato con conidi di *A. niger*, e 0,1-0,2 g del campione di terreno da esaminare. Le capsule venivano poste in termostato a 30° C per 4 giorni, indi si operava il confronto del colore risultante con la curva standard (cfr. tavola a colori).

B) Per il dosaggio del rame solubile in acido acetico è stato impiegato il seguente metodo di J. G. Vermaat e G. J. Van der Bie: g 5 di terreno secco si trattano in beuta da 200 ml con 50 ml di acido acetico al 10% e si lasciano in contatto per 24 ore agitando manualmente di tempo in tempo. Il giorno seguente si centrifuga, si decanta il supernatante e si porta a secco su b. m. bollente. Sull'estratto, ripreso con acido solforico al 2%, viene dosato colorimetricamente il rame presente, con sodio dietilditiocarbammati.

Tuttavia, allo scopo di abbreviare le operazioni, abbiamo ritenuto utile agitare la beuta con il terreno per 30' in agitatore meccanico (60 oscillazioni al minuto), anziché tenere il terreno in contatto con l'estraente per 24 ore con agitazione casuale, come indicato dagli autori citati. Il terreno così estratto veniva subito filtrato per filtro S.S. a fascia blu, e su una aliquota del filtrato veniva dosato il rame. A tal fine non è necessario portare a secco, poichè la colorimetria può essere svolta anche direttamente come appresso descritto.

Un confronto fra i due sistemi di agitazione anzidetti ci indicava concordanza nei risultati, i quali sono riferiti nella tabella I.

C) L'estrazione con acetato ammonico del rame propriamente scambiabile è stata eseguita con il procedimento corrente, tenendo presenti le precedenti ricerche del Viro.

D) Il rame attivo, cioè le quote estraibili con l'EDTA ammonico, anche in accordo con le vedute del Viro, è stato dosato con il metodo che noi abbiamo perfezionato in alcuni dettagli e che è descritto più avanti, insieme con le prove eseguite per la sua elaborazione.

TABELLA I.

Campione di terreno	Rame attivo estratto con acido acetico al 10% in p. p. m.	
	contatto per 24 ore ed agitazione manuale	agitazione meccanica per 30'
1 Fiumicino (risaia)	6,9	7,75
3 Guidonia (prato)	1,5	0,4
5 Albinia (serra a pomodoro)	18,5	19,5
7 Albinia (serra a pomodoro)	21,0	19,25
11 Torrimpietra (serra a pomodoro)	2,7	3,3
13 Torrimpietra (serra a pomodoro)	1,2	0,8
14 Torrimpietra (serra a pomodoro)	0,0	2,8
16 Torrimpietra (pescheto)	6,0	5,2
17 Pontinia (seminativo)	0,0	0,6

E) Per la determinazione del rame totale del suolo è stato seguito il metodo proposto da E. Stölze: g 25 di terreno si pongono in beuta da 500 ml munita di refrigerante a ricadere, si aggiungono 250 ml di acido cloridrico diluito 1:10 e si scalda per 3 ore su b. m. bollente, agitando frequentemente. La soluzione calda viene filtrata entro un pallone da 1000 ml e si lava abbondantemente il residuo e il filtro con acido bollente. Si porta a volume con acqua distillata. Su un'aliquota dell'estratto, neutralizzata approssimativamente al metilarancio con idrato sodico, si opera lo sviluppo del colore.

Il dato ottenuto è indubbiamente utile per stabilire le condizioni nelle quali si può svolgere la cessione del rame alla coltura.

F) Il dosaggio colorimetrico del rame su tutti gli estratti di suolo è stato effettuato mediante il metodo all'acido rubeanidrico, proposto da E. J. Center e R. M. MacIntosh (1945). Il colore verde-oliva, che l'acido rubeanidrico in soluzione di alcool assoluto sviluppa in presenza di tampone acetico e di ioni rameici, è stato misurato con filtro rosso RG2 (650 $m\mu$) su fotometro Lange mod. V°, in vaschette da 100 ml

PARTE SPERIMENTALE

Sono stati scelti per la ricerca n. 35 campioni di terreno, di diverse regioni italiane e diversi nell'origine geopedologica e nelle caratteristiche fisico-chimiche. In particolare, 12 terreni erano privi o solo debolmente forniti di calcare, con reazione aggirantesi fra 6,5 e 7,3; 12 erano più o meno calcarei, con reazione subalcalina (pH 7,4-7,8); 3 infine presentavano pH maggiore di 8. Inoltre le prove sono state estese a 8 terreni uniferi, a reazione nettamente acida, in prevalenza provenienti da pascoli montani dell'Italia centrale (Cfr. G. Gattorta e V. Servellò, 1959). I caratteri agronomici ed alcuni dati analitici su questi terreni sono riportati nel prospetto dei risultati finali, accluso in appendice.

Per l'elaborazione del procedimento di estrazione con l'EDTA ammonico siamo partiti dalle prescrizioni di P. J. Viro, sottoponendo a controlli le modificazioni che via via ci si manifestavano opportune. Va precisato anzitutto che l'eluente EDTA ammonico è prescritto nella concentrazione 0,05 M (pari a g 1,46 per 100 ml), e la soluzione deve essere addizionata di circa 20 ml di idrato ammonico dil. 1:10, in modo da raggiungere nel liquido portato a volume un pH fra 8,8 e 9,0, al quale corrisponde il più attivo potere solvente per il rame.

Il rapporto fra peso di terra e volume di reattivo, proposto dall'Autore, per ciascuna delle tre successive estrazioni, era di g 15 e ml 25: si ricavano così estratti intensamente colorati, dai quali, pur dopo aver eliminato le sostanze umiche per evaporazione e calcinazione, si ottengono liquidi ancora colorati in giallo per sali ferrici, tanto da poter disturbare le letture fotometriche. La diluizione di questi estratti con acqua distillata non offriva vantaggi rispetto all'uso di rapporti più ampi; noi abbiamo usato g 5 di terreno e ml 25 di reattivo, per due successivi attacchi, con che l'eluizione era già pressochè completa. Infatti, nella terza eluizione, che era nelle prescrizioni del Viro, non si osservavano che tracce inapprezzabili di rame. È risultato opportuno comunque prolungare da 15' a 30' il periodo di contatto fra terra e reagente per raggiungere meglio l'equilibrio.

Si opera più comodamente nel seguente modo: il terreno posto in un tubo da centrifuga da ml 50 e addizionato del reattivo, viene sottoposto ad agitazione meccanica a moto oscillatorio, con circa 60 oscillazioni al minuto; al termine dei 30' il liquido viene centrifugato a 3000 giri, ed entro 15' il supernatante assume generalmente perfetta limpidezza, tanto da escludere l'opportunità della successiva filtrazione, prevista dal Viro nonchè da altri.

Nel riprendere il terreno sedimentato con altri ml 25 di reattivo EDTA ammonico non s'incontra alcuna difficoltà: il tubo è nuovamente agitato e centrifugato alle stesse condizioni ed il liquido limpido si addiziona al precedente, si mescola e da esso si prelevano da 5 a 20 ml, a seconda del tenore del terreno in rame attivo presumibile dagli eventuali trattamenti cuprici eseguitivi ed in base ai caratteri pedogenetici. Il liquido prelevato, di colore nerastro, si deve evaporare a secchezza e vi si debbono distruggere le materie organiche che ostacolano la determinazione colorimetrica. Il Viro opera in modo da scacciare l'acido silicico, il quale interferirebbe nella colorimetria con il sodiodietil-ditiocarbammato, da lui impiegato.

Col sistema all'acido rubeanidrico invece si può procedere più spedientemente evaporando il volume di liquido prelevato in capsule di porcellana, calcinando il residuo prima su piccola fiamma poi in muffiola a 450° C. per 30'.

La cenere biancastra (durante l'ossidazione degli umati essa assume temporaneamente un colore azzurro dovuto al complesso cupro-ammoniacale) viene ripresa con 2-3 ml di acido acetico al 10 % e si trasferisce in palloncino tarato da 100 ml, filtrando se necessario e lavando opportunamente il filtro. La soluzione portata al volume di circa 90 ml si addiziona di 5 ml di tampone acetico (acido acetico glac. ml 40, acet. ammonico secco g 40, acqua fino a ml 100) e di 1 ml di soluzione allo 0,1 % di acido rubeanidrico in alcool etilico assoluto, indi si diluisce fino al segno.

Previo agitazione il liquido colorato in verde oliva si legge al colorimetro col filtro rosso da 650 m μ , entro il termine di 20', oltre il quale si avverte un indizio di decolorazione.

L'analista attrezzato può eseguire circa 10 dosaggi al giorno.

RISULTATI

Nel prospetto riportato alla fine del presente lavoro sono raccolti, accanto alle indicazioni sui campioni studiati, tutti i valori delle determinazioni compiute sul contenuto di rame totale col metodo di E. Stolze, di rame attivo col metodo biologico del Dole, con l'estrazione acetica di Vermaat e Van der Bie, con il metodo all'EDTA ammonico da noi rielaborato, ed ancora, limitatamente a cinque terreni, con la classica estrazione all'acetato ammonico a pH 7, confermatasi non indicativa.

Il confronto fra i risultati delle determinazioni anzidette sul rame attivo non può esser fatto direttamente sui dati ottenuti, in quanto l'ordine di grandezza delle aliquote estratte differisce sostanzialmente da metodo a metodo, in rapporto alla capacità di attacco degli eluenti e del fungo. Assumendo come standard i risultati del metodo biologico, secondo la scala desumibile dalla memoria del Dole, quelli degli altri procedimenti si possono disporre nella seguente classifica:

Terreni	Metodo biologico p. p. m.	Metodo all'acido acetico 10 % p. p. m.	Metodo all'EDTA ammonico p. p. m.
poveri di rame	meno di 2,5	meno di 5	meno di 20
mediamente forniti di rame	2,5-6	5-12	20-32
ben forniti o ricchi di rame	oltre 6	oltre 12	oltre 32

Al riguardo esistono i seguenti termini di comparazione fra metodo biologico e metodi chimici:

Metodo biologico	Metodo all'acido acetico 10 %	Metodo all'EDTA ammonico
terreni poveri: 13	poveri: 12 medi: 1	poveri: 13
terreni mediamente forniti: 6	poveri: 5 medi: 1	medi: 2 ricchi: 4
terreni ricchi: 16	poveri: 4 medi: 4 ricchi: 8	poveri: 1* medi: 1 ricchi: 14

Questa ripartizione sembra sufficiente a dimostrare che il metodo all'EDTA ammonico, rispetto al metodo acetico, fornisce risultati più aderenti a quelli ottenibili con il fungo. Esso inoltre offre il vantaggio di una maggiore sensibilità, permettendo di mettere in evidenza anche gli eventuali eccessi di rame attivo, i quali invece non possono essere diagnosticati con il sistema biologico, il cui campo di misura si limita alle 10 p.p.m.; ciò a meno di non ricorrere all'artificio di sottoporre all'incubazione pesi di terreno inferiori a g 0,1. Rispetto al metodo biologico, poi, è evidente il pregio del nuovo procedimento in fatto di speditezza e praticità. Resterà da stabilire, con successive indagini già iniziate, le soglie di tossicità, in base al procedimento all'EDTA ammonico, e relative a varie colture nonchè a tipi di terreno diversi, specie in rapporto alla tessitura e al contenuto umico.

Infine, per quanto riguarda il metodo all'acido acetico 10 %, non si può fare a meno di notare che ben tredici terreni sarebbero risultati totalmente privi di rame attivo, mentre la rispettiva flora non manifestava alcun sintomo di carenza cuprica. Fra questi terreni, per giunta, i n. 2, 13 e 25 risultavano certamente e ripetutamente sottoposti a trattamenti con miscela bordolese a fini antiparassitari.

Ad ulteriore dimostrazione dell'esattezza e riproducibilità dei risultati forniti dal metodo proposto, si riferisce su di una prova compiuta con quattro terreni nei quali è stata introdotta una quota supplementare di rame attivo. A tal fine g 100 dei campioni n. 12, 21, 25 e 29 sono stati sospesi ciascuno in un volume di soluzione di solfato rameico allo 0,01 % di Cu, tale da raddoppiare il contenuto cuprico già dosato con l'EDTA ammonico. Dopo una settimana di riposo, filtrazione ed essiccamento dei

* Il terreno n. 26 presenta 12 p.p.m. di rame attivo e rientrerebbe quindi fra i poveri; ma va tenuto presente che esso possiede soltanto 14 p.p.m. di rame totale; il fungo evidenzia dunque l'alta mobilità di questo esiguo contenuto rameico.

campioni in camera termostatica a 35° C, è stato ripetuto il dosaggio con i due metodi chimici, ottenendo i seguenti risultati:

TABELLA II.

Terreno n.	Metodo all'acido acetico rame attivo in p. p. m.		Metodo all'EDTA ammonico rame attivo in p. p. m.	
	preesistente	dopo trattamento	preesistente	dopo trattamento
12	8,5	26,5	37,0	72,0
21	44,5	88,0	58,5	120,0
25	0,75	10,0	22,0	44,0
29	0,0	0,0	3,75	4,75

Questi dati indicano anch'essi la migliore rispondenza analitica del metodo all'EDTA ammonico, anche se il terreno n. 29 (a reazione fortemente acida, ed altamente unifero) non ha consentito il completo recupero analitico del rame aggiunto.

BIBLIOGRAFIA

- ANTIPOV-KARATAEV, I. N. *Pedology*, (U.R.S.S.), 1947, 652, 9.
- CENTER, E. J., and MACINTOSH, R. M. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 1945, 17, 239-40.
- CERVATO, A. Aspetti agronomici dell'accumulo di rame nel suolo. *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica del S. Cuore*, 1958, f. 11, 83-117.
- CHENG, K. L., and BRAY, R. H. *Anal. Chemistry*, 1953, 25, 655-59.
- DOLE, M. W. The *Aspergillus niger* method for determining copper in soils. *Soil Science*, 1952, 73, 135 segg.
- GATTORTA, G., e SERVELLO, V. *Ann. Stazione Chim. Agr.*, Roma, 1959, n. 151.
- GILBERT, F. A. Contribution to the knowledge of copper as a plant nutrient. *Agrochimica*, 1957, No. 2, 136-51.
- HASLER, A. Retention of Cu in soil. *Mitt. Lebens. Hyg.*, 1953, 34, 1/2, 79-90.
- HENKENS, CH. H. *Landbouwwoorlichting*, 1957, 14, 581-9.

- HENRIKSEN, A. *Tidsskr. Planteavl.*, 1957, 61, 685-717.
- HIBBARD, W. R. *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, 1938, 10, 615.
- MANSKAYA, S. M., DROZDOVA, T. V., EMEL'YANOVA, M. P. *Pochvozvedenie*, 1958, 6, 41-8.
- MITCHELL, R. L., REITH, J. W. S., and JOHNSTON, I. M. *J. Sci. Food Agric.*, 1957, 8, *Suppl.* issue 51-59.
- PIERRON, P. Le zinc et le cuivre dans le sapin et le pommier en fonction de la nature du sol. *Ann. Agron.*, 1958, 6, 714 segg.
- SCHARRER, K., RUSS, E., u. MENGEL, K. *Z. Pfl. Ernähr. Düng.*, 1959, 85, 1-20.
- STEENEJERG, F., and BOKEN, E. Copper contents and copper deficiency in Danish soil types. *Plant and Soil*, 1950, 2, 195-221.
- STOLZE, E. *Bodenk. u. Pfl. Ernähr.*, 1936, 1, 115-32.
- VERMAAT, J. G., and VAN DER BIE, G. J. On the occurrence of copper in tropical soils. *Plant and Soil*, 1950, 2, 260 segg.
- VIRO, P. J. Use of ethylenediaminetetraacetic acid in soil analysis: I. Experimental. *Soil Science*, 1955, 79, 459 segg.
- WELLS, N. *New Zealand J. Sci. Technol. B.*, 1957, 38, 884-902.

RIASSUNTO

Dopo una breve rassegna della bibliografia recente sugli stati del rame nei terreni e sugli effetti delle carenze e degli eccessi di rame disponibile nelle colture, è stato descritto il metodo di estrazione dell'elemento dal terreno con il sale ammonico dell'acido etilendiammino-tetraacetico (EDTA).

Sono stati eseguiti confronti col metodo biologico all'*Aspergillus niger* del Dole, noto per la soddisfacente attendibilità dei referti, e col metodo all'acido acetico 10 % di Vermaat e Van der Bie. È stato dimostrato così su n. 35 campioni di terreno esaminati, di varie regioni italiane, che il giudizio formulato in base ai risultati del nuovo procedimento è più strettamente corrispondente a quello del metodo biologico, e largamente più esatto e sensibile del sistema all'acido acetico; per giunta esso è in grado di rivelare eccessi cuprici che il metodo biologico correntemente non arriva a diagnosticare. Il nuovo metodo all'EDTA-NH₄ seguito dalla reazione cromatica con l'acido rubeanidrico, si raccomanda inoltre per le sue pregevoli doti di speditezza e riproducibilità.

SUMMARY

THE STATES OF COPPER IN VARIOUS SOILS AND THEIR EFFECTS ON THE CULTURES

I. SERIAL DETERMINATION OF ACTIVE COPPER IN SOIL

By ALDO BAROCCIO and ANNA SAPONARO

After a short review of the recent references on the states of copper in soils and on the effects of excesses and deficiencies of available copper in cultures, a method of extracting copper from soil by means of the ammoniac salt of ethylenediamine-tetraacetic acid (EDTA) is described.

Comparisons were made with the *Aspergillus niger* biological method of Dole, known for the satisfactory reliability of its results, and with the 10% acetic acid method of Vermaat and Van der Bie.

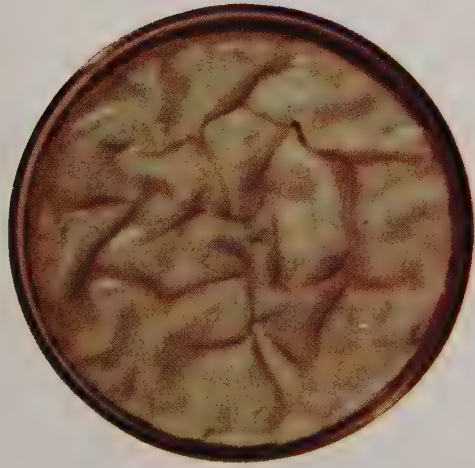
It was demonstrated, by examining 35 soil samples from various Italian regions, that the judgment formulated upon the data of the new procedure, corresponds more strictly to the results of the biological method, and is largely more exact and sensitive than that of the acetic acid system; besides, the new method is able to reveal copper excesses that the biological one currently cannot diagnose.

The new NH_4 -EDTA method, followed by chromatic reaction with rubenic acid, is recommended, moreover, on account of its worthy qualities of speed and reproductivity.

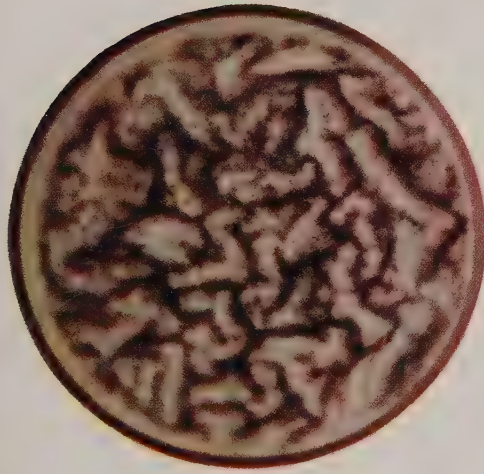
N. del campione	Località e stato culturale	Natura del terreno	Reazione in pH
1	Fiumicino (risaia)	Argilloso su alluvione fluviale	7,8
2	Aprilia (serra a pomodoro) .	Argillo-siliceo alluvionale vulcanico	6,5
3	Guidonia (prato naturale) . .	Argilloso pliocenico	8,05
4	Sulmona (seminativo)	Argilloso pliocenico	7,4
5	Albinia (serra a pomodoro) .	Limo-sabbioso su duna quaternaria	7,15
6	idem idem	idem	7,4
7	idem idem	idem	6,7
8	idem idem	idem	7,4
9	idem (seminativo)	idem	7,7
10	Torrimpietra (roseto)	Sabbioso su duna quaternaria	7,6
11	idem (serra a pomodoro)	idem	7,15
12	idem idem	idem	7,2
13	idem idem	idem	7,4
14	idem idem	idem	7,4
15	idem (vigneto)	idem	7,6
16	idem (pescheto)	Sabbio-argilloso su duna quaternaria	7,3
17	Pontinia (seminativo)	Torboso sabbioso di palude	5,4
18	Roma: Campo Sperim. Celimontano (seminativo)	Sabbio-argilloso di riporto	7,4
19	Nepi (vigneto)	Sabbio-argilloso vulcanico	7,5
20	Maccarese (vigneto)	Sabbioso su duna litoranea	7,3
21	idem idem	idem	7,3
22	idem (Pantano d'Inferno: incolto)	Argilloso compatto alq. salmastro, alluvionale	8,5
23	Grottarossa (vigneto)	Sabbio-argilloso vulcanico	7,2
24	idem idem	idem	7,2
25	Moricone in Sabina (oliveto) .	Argillo-limoso vulcanico	6,8
26	Roma: Monte dell'Oro	Sabbia gialla pliocenica	8,2
27	Avezzano (vigneto)	Sabbioso calcareo su alluvione lacustre	7,3
28	Cerveteri (seminativo)	Argillo-siliceo pliocenico	7,4
29	Rocca Priora (pascolo)	Limoso umifero di montagna	5,9
30	Camerata Nuova: Campo della Pietra (pascolo)	idem	5,2
31	Arcinazzo Romano (pascolo) .	Limo-argilloso umifero di montagna	5,3
32	Filettino (pascolo)	Limoso umifero di montagna	5,4
33	Guarcino: Prato Lungo (pascolo)	Argillo-limoso umifero di montagna	5,3
34	Montelanico (pascolo)	idem	5,4
35	Sella di Corno (pascolo)	Limoso umifero di montagna	5,5

I RISULTATI

Calcare %	Sostanza organica % (C organ. × 1,724)	Rame totale in p. p. m.	Rame attivo in p. p. m.			Rame scambiabile in p. p. m.
			Metodo biologico	Metodo all'acido acetico 10 %	Metodo con EDTA ammo- nico (pH = 9)	
18,2	1,31	54	2,5	7,75	18,1	—
ssente	2,93	170	4,5	0,0	50,0	—
7,55	2,76	80	1,5	0,4	11,8	0,2
16,05	2,22	125	2,5	0,0	18,0	—
tracce	1,57	188	10	19,5	67,5	0,0
tracce	1,05	180	8	20,0	73,5	—
ssente	1,12	114	8	19,25	32,0	7,0
tracce	1,43	106	10	7,5	32,5	—
tracce	1,28	28	2	0,0	15,0	—
1,4	1,12	14	2	0,5	12,5	—
tracce	2,14	66	6	3,3	41,0	0,0
9,55	1,47	50	6	8,5	37,0	—
0,5	1,91	69	6,5	0,8	27,5	—
tracce	2,02	92	5	2,8	35,5	—
9,55	1,22	63	0,5	0,0	12,5	—
tracce	2,10	116	6	5,2	51,5	—
ssente	14,20	332	0,5	0,6	17,5	0,0
13,3	3,00	177	6	8,1	55,0	—
0,5	3,57	256	6,5	19,8	94,0	—
0,9	1,07	147	10	36,5	42,5	—
4,1	1,21	140	6,5	44,5	58,5	—
tracce	1,76	88	5	0,0	30,0	—
ssente	1,65	280	8	44,0	96,0	—
ssente	2,03	284	6	28,0	96,5	—
ssente	2,28	157	5	0,75	22,0	—
15,5	0,04	14	6,5	0,5	12,0	—
41,15	1,65	75	5	10,6	36,25	—
17,0	3,30	176	1,5	0,0	3,15	—
ssente	14,80	370	2	0,0	3,75	—
ssente	12,10	332	0	0,0	3,25	—
ssente	23,50	521	1	0,0	16,75	—
ssente	15,30	408	1,5	0,0	19,65	—
ssente	9,20	352	6,5	0,0	32,5	—
ssente	12,40	544	4	0,0	33,5	—
ssente	14,30	360	1,5	0,0	19,65	—



Terreno n. 30: 0 p. p. m. Cu



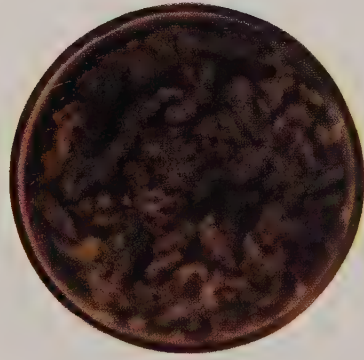
Terreno n. 15: 0,5 p. p. m. Cu



Terreno n. 9: 2 p. p. m. Cu



Terreno n. 25: 5 p. p. m. Cu



Terreno n. 13: 6,5 p. p. m. Cu



Terreno n. 23: 8 p. p. m. Cu



Terreno n. 5: 10 p. p. m. Cu

Alcuni esempi di culture di *Aspergillus niger* con terreni vari quali fonte di rame.

VINCENZO AVERNA, CLARA PETRONICI ed EUGENIO BAZAN

LA NUTRIZIONE MINERALE DEGLI AGRUMI

NOTA I. - Studio pedochimico sui terreni della zona agrumicola di Bagheria (Palermo) *

L'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Palermo da tempo conduce degli studi sui terreni siciliani, invero ancora poco esplorati, al fine di portare un contributo alla raccolta di elementi utili alla compilazione della carta pedologica della Sicilia (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Continuando questo indirizzo, abbiamo fatto oggetto della presente nota lo studio di una zona del territorio di Bagheria, coltivata interamente a limoni. La coltura degli agrumi riveste nell'economia della nostra Isola una grande importanza e pertanto una particolare attenzione meritano tutte quelle peculiari condizioni chimiche, fisiche e biologiche del terreno agrario legate allo sviluppo e alla vegetazione degli agrumi stessi.

Il deperimento di qualche agrumeto, osservato durante il prelievo dei campioni dei terreni della zona, ha fermato la nostra attenzione. Abbiamo, infatti, notato sintomi di clorosi piuttosto diffusa, di mal secco con manifestazioni variabili per intensità e qualche caso di marciume radicale. L'analogia di taluni sintomi rilevati negli agrumeti con quelli descritti per le diverse malattie da carenza ci ha spinti a formulare un vasto programma di ricerche per la zona considerata, facendo seguire allo studio chimico-fisico dei terreni la valutazione del contenuto dei terreni e delle colture in microelementi, in considerazione della importanza che essi oggi hanno assunto nei riguardi della nutrizione minerale delle piante.

La nostra sperimentazione si svilupperà secondo il seguente piano:

- 1) studio chimico-fisico dei terreni;
- 2) determinazione dei microelementi nei terreni;
- 3) determinazione dei microelementi nelle foglie dei limoni, prelevate contemporaneamente ai campioni dei terreni sui quali vegetano gli agrumi stessi.

In questa nota riferiamo sul primo argomento; gli altri saranno oggetto di note successive.

* Lavoro eseguito con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

Notizie geopedologiche della zona

Bagheria è una zona piano-collinosa della provincia di Palermo; essa confina con i territori di Ficarazzi (dal quale è divisa dal fiume Eleuterio), di Misilmeri, di S. Flavia e con la fascia costiera di Aspra si affaccia sul Tirreno. Ha una superficie di 2967 ha, di cui 2200 arabili; la sua altitudine si aggira, per la maggior parte della superficie, dai 20 ai 100 metri sul livello del mare e raggiunge nella parte collinosa altitudini maggiori con un massimo di 388 metri.

Le condizioni climatiche sono, in generale, quelle della zona costiera settentrionale dell'Isola. Il clima, infatti, è caratterizzato da temperature miti e da piogge concentrate nel periodo autunno-invernale. Le temperature minime e massime per le diverse stagioni sono le seguenti: inverno, 8,4°-16°; primavera, 11,1°-20,6°; estate, 19,2°-29,7°; autunno, 15,3°-24,4°. La piovosità media annua si aggira sui 750 mm, ma — come si è detto — le piogge cadono quasi completamente durante le stagioni fredde e sono irregolarmente distribuite in quanto limitate a soli pochi giorni.

Il territorio di Bagheria, dal punto di vista geologico, può essere diviso in quattro zone:

1) una zona montagnosa di 750 ha costituita dai monti di Aspra, dai monti Giancaldo, Consona e Lanzirotti, dalle montagnole di Villa Valguarnera, di Sant'Antonio e di Stancampiano. Sono formazioni montuose del mesozoico, con rocce calcaree (trias, lias, giuras, cretaceo) le quali danno origine a terreni argilloso-silicei, che talvolta si presentano costituiti prevalentemente da rocce affioranti. Si tratta molto spesso di rocce nude e nei pendii si trovano incolti produttivi, fichidindieti, pascoli semplici e cespugliati; di recente, in seguito ad idonei lavori di sistemazione nelle parti più basse sono sorti degli agrumeti;

2) una zona pianeggiante di 950 ha compresa fra il massiccio dell'Aspra, il monte Giancaldo e l'abitato di Bagheria. È costituita da terreni sabbiosi giacenti sul quaternario, con prevalenza di tufi calcarei, sabbie e ghiaie di origine marina. Il colore di questi terreni varia dal bianco al giallo intenso e nella parte superficiale esposta agli agenti atmosferici, tende al rossastro; dalla decomposizione del tufo ha origine uno strato di sabbia rossa di 50-60 cm di spessore, che ricopre la stessa matrice. Le colture dominanti sono le legnose specializzate, qualche vigneto e soprattutto agrumeti;

3) una zona limitrofa al territorio di Ficarazzi, a destra del fiume Eleuterio e fino al lido di Aspra, di 50 ha caratterizzata da terreni alluvionali recenti in prevalenza silico-argillosi, su matrici sabbiose e argillose di origine marina e fluviale. Sono terreni notevolmente profondi, freschi e di elevata fertilità adibiti a seminativi semplici o alberati e, per la maggior parte, ad agrumeti;

4) una zona che comprende il restante territorio di 1217 ha i cui terreni giacciono sulle argille dell'eocene e del miocene, sulle argille scagliose, sulle arenarie argillose del miocene e sulle argille azzurre del pliocene. Tali terreni pesanti, poco permeabili e inadatti alle colture arboree, hanno richiesto pertanto opportune sistemazioni (8, 9).

L'unica carta geologica della zona su scala 1 a 100.000, finora pubblicata e rilevata nel 1881-82 dal Baldacci, viene qui inserita per dar conto della distribuzione delle varie formazioni geologiche.

* * *

I campioni di terreno prelevati hanno interessato le zone 2° e 3° descritte avanti e, in particolare, appezzamenti completamente agrumetati. Si danno qui di seguito notizie sui terreni, su alcune pratiche agronomiche e sullo stato sanitario delle colture.

Zona di Aspra Sottana

Contrada Migghiaro. — Campioni 1, 2, 3, 4, 5, 6

Il terreno in questa zona si presenta piuttosto sabbioso e compatto; queste caratteristiche si accentuano in vicinanza del mare. Lo strato agrario è abbastanza profondo e giace su una matrice sabbioso-tufacea. Gli alberi di limone si presentano discretamente sviluppati e la fruttificazione appare normale. Gli apparati radicali delle piante non sono eccessivamente sviluppati. In questa zona il mal secco si riscontra con diversa intensità. Negli alberi di cui ai campioni 1, 3, 4 e 5 è notevolmente grave, mentre in quelli dei campioni 2 e 6 non si notano manifestazioni evidenti del male. Sintomi di clorosi si possono osservare un po' ovunque. Le concimazioni praticate in questa zona sono costituite da miscele di solfato ammonico e perfosfato minerale. Difficilmente i terreni sono sottoposti a concimazioni organiche.

Contrada Verdone. — Campioni 7, 8, 9

Anche in questa zona il terreno è sabbioso con tendenza all'argillosità negli strati inferiori. Nell'appezzamento dove è stato prelevato il campione 7 gli alberi non mostrano sintomi di mal secco: è da tenere presente che in questo fondo da 2 anni gli alberi non sono sottoposti alla forzatura per la produzione dei verdelli.

Nella zona dove è stato prelevato il campione 8 è evidente il substrato tufaceo; non si notano sintomi di mal secco, ma qualche anno fa esso si è manifestato con una certa violenza. Negli alberi in corrispondenza del campione 9 notevoli sono i fenomeni clorotici e qualche pianta è affetta da marciume radicale.

Contrada Guccione. — Campioni 10, 11

La zona è nettamente sabbiosa. Gli alberi sono quasi completamente spogli per l'inferire del mal secco; gli apparati radicali sono piuttosto sviluppati. In questa zona, nell'anno in corso, non sono state praticate concimazioni di sorta.

Contrada Rovetta. — Campioni 12, 13, 14, 15

Le caratteristiche dei terreni di questa zona sono uguali a quelle della precedente, tranne una leggera accentuazione dello strato sabbioso rilevabile in qualche appezzamento. La clorosi è diffusa come pure il marciume radicale.

Contrada Rizzotto. — Campioni 16, 17, 18

Il terreno giace su cave di tufo esaurite. Lo strato coltivabile è costituito da terreno originario del luogo, rimesso in posto. Il terreno è sciolto, ricco di detriti tufacei, che verso i 40 cm si fanno prevalenti. L'agrumeto ivi impiantato è vecchio di 100 anni. Mentre gli alberi della zona di cui al campione 16 presentano evidenti danni da mal secco e qualche fenomeno di clorosi, quelli della zona di cui ai campioni 17 e 18 sono rigogliosi malgrado la senescenza e non si notano secchi apicali addebitabili al mal secco. Nella contrada sono state praticate concimazioni complesse (N, P, K), ma da più di vent'anni non si apporta al terreno alcuna concimazione organica.

Contrada Presa Greca. — Campioni 19, 20 e Contrada Zotta di Mistretta. — Campioni 21, 22, 23

Il terreno sabbioso è prevalente anche se in qualche punto si notano tendenze all'argillosità. Si ha in generale una buona vegetazione e scarsissimi sono i sintomi attribuibili al mal secco. Nell'appezzamento di cui al campione 19 il limone è stato sovrainnestato sul mandarino, fatto dovuto alla scelta economica effettuata molti anni fa dai proprietari. I terreni sono stati concimati sia con fertilizzanti minerali che con stallatico.

Zona di Bagheria

Contrada Gattarello. — Campioni 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Il terreno di cui ai campioni 24, 25 e 26 è situato sulle sponde del fiume Eleuterio e spesso subisce allagamenti; esso è argilloso, di colore scuro, profondo. Gli alberi vegetano abbastanza bene, ma hanno apparati radicali sviluppati solo in superficie; presentano essudati gommosi al colletto, fenomeni di clorosi e manifestazioni di mal secco irregolari per diffusione ed intensità. I campioni 27, 28, 29, 30 e 31 sono stati prelevati in una zona a monte della precedente e quindi non soggetta ad allagamenti. Il terreno è argilloso, di colore nerastro. Non si notano negli alberi i fenomeni patologici che caratterizzano la vegetazione dell'altra zona. Alla concimazione minerale viene spesso abbinata quella organica.

Contrada Lorenzo. — Campioni 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Il terreno di natura sabbiosa è, in qualche zona, molto ricco di scheletro di origine fluviale. Nella vegetazione di questa zona si notano pochi sintomi di mal secco (campione 32), al contrario la clorosi è molto diffusa. Negli alberi della zona di cui ai campioni 35 e 36 si notano essudati gommosi al tronco, clorosi intensa e mal secco in abbondanza. Nella zona dei campioni 37 e 38 il quadro della vegetazione è contrastante con la precedente, malgrado la vicinanza: vi è assenza di sintomi di clorosi e il terreno mostra una maggiore compattezza e un più intenso colore rossastro.

Contrada Fonditore. — Campioni 39, 40, 41, 42

Il terreno di colore rossastro mostra tendenza all'argillosità. Il mal secco ha fatto danni rilevanti, nonostante che gli agricoltori di questa zona abbiano dedicato particolari cure alle coltivazioni dei limoni: gli alberi vengono sottoposti, ogni 15 giorni, alla potatura per cui la vegetazione è ricchissima specie nel terreno di cui al campione 40.

PARTE SPERIMENTALE

Il prelevamento dei campioni di terreno è stato fatto secondo le solite norme, in modo che essi rappresentino con fedeltà la natura della zona e il suo valore medio agrologico.

Il campionamento ha interessato 42 suoli la cui ubicazione è segnata nell'annessa cartina dell'Istituto Geografico Militare.

L'indagine da noi condotta comprende l'analisi meccanica, fisica e chimica dei terreni in oggetto. I metodi adoperati sono, generalmente, quelli ufficiali, tranne per talune determinazioni per le quali verranno riportate le annotazioni bibliografiche.

Sono state eseguite le seguenti determinazioni:

A) Analisi meccanica:

1. — Scheletro e terra fina
2. — Frazionamento delle particelle a diverso diametro

B) Analisi fisica:

1. — Frazionamento della terra fina: sabbia, limo e argilla (10)
2. — Capillarità
3. — Screpolabilità
4. — Capacità idrica minima
5. — Permeabilità

Per le ultime 4 determinazioni abbiamo seguito i metodi descritti da Curini Galletti (11). La screpolabilità dei terreni in esame è stata confrontata con quella di campioni tipo (argilla, terreni argillosi, terreni di medio impasto, terreni sabbiosi e sabbia).

C) Analisi chimica

1. — Reazione (metodo potenziometrico)
2. — Calcare totale (metodo ponderale)
3. — Calcare attivo (12)
4. — Humus
5. — Azoto totale
6. — Magnesio
7. — Calcio
8. — Fosforo totale (13)
9. — Fosforo assimilabile (14)

TABELLA I. - Anal

Cam- pione n.	Scheletro	Terra fine	Setacciatura					
			> 3 mm	3 ÷ 2 mm	2 ÷ 1 mm	1 ÷ 0,42 mm	0,42 ÷ 0,19 mm	0,19 ÷ 0
			grammi per cento di terreno					
1	59,72	40,14	43,12	16,60	21,38	11,62	5,68	0,78
2	48,57	51,40	32,84	15,73	22,25	17,65	8,73	1,62
3	40,91	58,96	25,45	15,46	24,23	19,81	11,04	2,10
4	44,71	55,10	32,74	11,97	21,54	16,72	13,42	1,94
5	62,86	36,94	42,60	20,26	21,84	10,02	3,42	0,79
6	53,59	46,22	39,30	14,29	21,28	16,44	7,09	0,79
7	52,53	47,30	37,14	15,39	22,89	14,84	7,12	1,34
8	61,75	38,07	45,85	15,90	17,83	11,06	6,29	1,42
9	73,00	26,95	58,24	14,76	17,27	7,24	1,93	0,22
10	28,71	71,19	18,86	9,85	22,80	29,29	16,01	1,75
11	28,66	71,19	16,81	11,85	21,69	22,62	18,84	3,89
12	45,41	54,38	30,15	15,26	21,13	16,22	10,94	2,88
13	63,57	36,40	45,78	17,99	20,48	10,20	4,24	0,69
14	67,64	32,22	50,37	17,27	14,40	12,05	4,24	0,81
15	62,24	37,70	50,14	12,10	16,88	11,50	7,37	1,11
16	49,00	50,67	36,27	12,73	23,82	17,29	6,82	1,37
17	73,20	26,64	58,01	15,19	17,41	6,65	1,88	0,34
18	64,37	35,48	48,14	16,23	20,86	10,04	3,34	0,89
19	51,70	48,12	33,07	18,63	27,38	13,30	5,14	1,09
20	53,21	46,69	37,35	15,86	23,70	14,12	6,17	1,42
21	54,10	45,73	40,82	13,28	20,67	14,19	7,33	1,83
22	67,38	32,48	50,67	16,71	18,56	7,65	5,19	0,50
23	62,05	37,63	46,75	15,30	20,52	11,32	4,54	0,72
24	50,99	48,84	42,82	8,17	10,49	8,20	12,70	7,71
25	50,01	49,74	41,13	8,88	10,69	8,37	13,42	7,66
26	56,77	43,18	47,37	9,40	11,31	7,75	11,85	5,32
27	50,23	49,65	34,05	16,18	21,27	14,74	9,49	2,48
28	58,15	41,72	45,72	12,43	17,99	11,78	8,74	2,05
29	42,19	57,76	29,02	13,17	18,32	15,77	13,62	4,73
30	37,52	62,37	25,95	11,57	18,62	16,61	15,98	5,80
31	50,62	49,21	38,16	12,46	19,25	12,87	10,22	3,28
32	41,35	58,60	32,12	9,23	18,84	17,20	14,14	3,85
33	48,06	51,71	36,94	11,12	18,17	16,59	10,95	2,78
34	47,96	51,82	36,14	11,82	18,69	13,85	10,72	4,34
35	46,53	53,15	38,09	8,26	15,75	16,55	13,98	3,13
36	49,94	49,98	34,77	15,17	21,26	14,94	8,92	2,46
37	57,45	42,52	44,54	12,91	18,87	13,08	8,19	1,34
38	58,69	41,19	47,13	11,56	15,18	12,12	8,48	3,85
39	77,73	22,24	59,73	18,00	14,64	4,71	2,00	0,45
40	70,09	29,14	54,07	16,62	20,56	5,05	1,71	0,87
41	37,23	62,68	26,61	10,62	15,71	16,70	18,46	5,75
42	68,66	31,20	50,10	18,56	22,45	4,12	3,05	0,71

* Espressa in litri percolati nelle 24 h da un m² di terreno avente lo spessore di 10 cm.

Sedimentazione							
o,10 mm	Sabbia	Limo	Argilla	Capillarità	Screpolabilità	Permeabilità *	Capacità idrica minima
0,68	64,25	21,10	14,65	bassa	bassa	3566,15	38,36
1,15	67,90	15,45	16,65	bassa	trascur.	6869,42	37,91
1,78	67,01	15,17	17,82	bassa	trascur.	6462,88	39,13
1,48	68,01	11,67	20,32	bassa	trascur.	3294,61	39,59
0,87	55,80	20,80	23,40	bassa	trascur.	2785,67	44,21
0,62	69,65	12,30	18,05	bassa	trascur.	6313,10	38,52
1,11	63,50	14,40	22,10	bassa	trascur.	5644,70	37,40
1,47	69,65	15,20	25,15	bassa	bassa	11844,71	44,81
0,29	65,21	19,12	15,67	bassa	trascur.	4722,60	41,41
1,34	82,73	11,10	6,17	bassa	trascur.	9883,33	28,16
4,15	88,85	3,90	7,25	bassa	bassa	5977,37	35,65
3,21	71,60	2,30	26,10	bassa	bassa	6113,40	34,30
0,79	72,90	11,85	15,25	bassa	bassa	5178,55	35,65
0,72	62,05	11,50	26,45	bassa	bassa	5060,36	41,94
0,84	80,66	4,82	14,52	bassa	bassa	4139,79	35,96
1,37	71,36	1,57	27,07	bassa	bassa	3678,22	38,86
0,36	82,03	6,45	11,52	bassa	trascur.	7229,09	43,08
0,35	77,43	10,12	12,45	bassa	bassa	—	—
1,21	61,98	17,40	21,62	bassa	bassa	—	—
1,28	63,16	11,02	25,82	bassa	trascur.	9178,25	45,22
1,71	61,50	13,85	24,65	bassa	bassa	7443,06	42,16
0,58	64,00	17,95	18,05	bassa	bassa	—	—
0,63	69,46	9,27	21,27	bassa	bassa	—	—
9,74	61,86	16,17	21,97	bassa	media	1001,57	44,40
9,60	77,15	2,50	20,35	media	media	229,25	36,86
6,95	60,65	1,10	38,25	media	media	959,29	40,31
1,67	59,98	15,32	24,70	bassa	media	5535,68	46,77
1,16	62,23	14,37	23,40	bassa	bassa	3612,00	41,50
5,32	62,20	16,05	21,75	bassa	bassa	2012,32	38,36
5,36	63,10	17,60	19,30	bassa	bassa	2394,41	41,12
3,59	57,40	21,00	21,60	bassa	bassa	1973,09	39,48
4,57	72,65	15,40	11,95	bassa	bassa	899,68	30,00
3,22	63,15	18,00	18,85	bassa	bassa	1647,05	40,65
4,22	50,95	26,20	22,85	bassa	bassa	2818,78	46,50
3,92	70,65	15,30	14,05	bassa	bassa	2122,36	33,07
2,40	46,25	26,25	27,50	bassa	bassa	2827,44	44,89
1,04	55,38	24,27	19,85	bassa	bassa	3718,98	42,51
1,56	53,81	14,72	31,47	bassa	bassa	3031,22	46,86
0,44	63,45	14,20	22,35	media	bassa	2470,83	39,14
0,95	74,70	11,25	14,05	bassa	bassa	2962,96	34,11
6,06	75,05	12,10	12,85	bassa	nulla	2445,36	30,18
0,87	80,75	8,75	10,80	bassa	trascur.	3141,26	31,20

Campione	pH	CaCO ₃ totale	CaCO ₃ attivo	Humus	N totale	MgO	CaO	P ₂ O ₅ totale
n.								grammi
1	8,20	113,00	21,50	12,00	0,99	10,20	60,48	2,0
2	8,10	182,00	34,10	13,60	1,19	10,30	108,10	3,2
3	8,30	146,75	27,80	13,40	1,10	14,48	91,30	2,3
4	8,30	170,45	27,80	13,40	1,16	8,47	77,22	3,2
5	8,25	190,30	32,80	16,70	1,36	17,97	96,40	3,2
6	8,15	182,30	26,50	16,40	1,20	10,24	116,80	3,5
7	8,10	123,15	35,30	16,90	1,27	12,71	68,21	2,8
8	8,10	179,85	31,50	15,90	1,50	12,36	97,83	3,4
9	8,15	125,15	18,70	16,10	1,49	10,24	218,00	3,6
10	8,05	160,70	18,90	7,60	1,19	8,82	64,34	2,1
11	8,35	169,30	27,80	15,40	1,19	9,53	92,68	3,2
12	8,12	178,45	31,50	15,70	1,21	9,18	88,80	4,4
13	8,05	185,34	24,00	15,60	1,25	9,53	99,09	3,8
14	8,00	290,00	17,70	11,90	1,18	9,00	45,05	2,4
15	8,20	159,80	40,00	13,80	1,07	7,94	75,87	3,0
16	8,12	541,20	73,20	11,40	0,91	8,65	37,48	2,4
17	8,00	587,80	73,20	15,40	1,37	8,47	360,40	4,0
18	8,00	475,95	83,30	15,20	1,29	9,00	313,70	3,0
19	8,10	455,90	78,30	19,00	1,46	9,06	265,70	3,6
20	8,15	414,85	60,60	14,40	1,36	9,00	248,40	3,8
21	8,02	144,10	22,70	17,40	1,41	8,30	67,57	3,4
22	7,95	188,05	34,70	18,80	1,48	8,30	93,32	5,5
23	8,10	89,55	13,90	15,10	1,39	7,77	43,75	2,8
24	7,93	227,80	25,20	15,30	1,09	9,89	115,83	2,3
25	8,16	220,95	26,50	13,90	1,09	9,18	117,10	2,8
26	7,95	217,05	24,60	12,30	1,10	10,30	118,40	1,5
27	7,90	344,85	70,70	22,50	1,93	8,83	195,65	2,5
28	7,95	400,35	78,30	22,00	1,87	10,24	220,07	4,5
29	7,85	418,70	90,90	16,00	1,58	12,01	241,95	1,8
30	7,70	359,10	116,10	18,90	1,94	11,30	293,43	4,2
31	7,90	372,25	102,00	19,20	2,06	17,66	211,06	4,4
32	8,28	224,65	36,60	18,60	1,45	11,30	140,71	3,1
33	8,17	271,30	71,50	18,40	1,70	7,77	154,44	2,1
34	8,00	466,80	118,70	13,60	1,23	7,41	256,11	1,6
35	8,42	282,30	53,00	13,70	0,78	6,71	140,28	1,6
36	8,18	283,65	50,50	20,70	1,34	9,89	144,14	2,5
37	7,90	105,10	21,20	18,80	1,60	8,83	33,46	2,2
38	8,00	193,05	29,00	18,70	1,69	10,24	77,22	3,3
39	7,90	118,90	17,70	14,40	1,32	10,95	42,47	3,3
40	8,00	71,95	13,50	14,00	1,19	5,12	392,00	2,2
41	8,00	96,80	31,20	16,80	1,00	8,12	60,48	2,6
42	7,80	129,10	16,00	13,40	1,16	5,82	476,26	3,6

alisi chimica

P ₂ O ₅ assimilabile			K ₂ O totale	K ₂ O assimila- bile	Fe ₂ O ₃ totale	Fe ₂ O ₃ assimila- bile	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cl
ale	minerale	organico							
di terreno									
747	0,679	0,067	5,69	0,093	37,18	0,128	49,57	750,50	0,035
390	0,330	0,059	5,52	0,263	30,03	0,097	30,62	706,30	0,125
424	0,337	0,086	5,70	0,061	33,60	0,091	44,13	712,00	0,062
923	0,859	0,064	7,76	0,067	35,03	0,086	59,84	694,30	0,058
537	1,342	0,195	5,43	0,070	45,04	0,068	59,90	657,40	0,039
524	0,392	0,132	5,34	0,158	29,31	0,097	22,96	698,20	0,071
692	0,653	0,039	6,55	0,120	31,46	0,117	50,00	669,30	0,058
574	0,517	0,057	7,94	0,156	40,04	0,074	68,18	651,40	0,074
838	0,689	0,149	2,58	0,158	34,67	0,094	57,68	437,70	0,035
396	0,362	0,034	2,26	0,041	27,17	0,096	—	793,70	0,011
993	0,924	0,069	1,24	0,041	17,87	0,094	14,79	721,10	0,023
777	0,731	0,046	3,10	0,064	16,08	0,103	37,17	705,40	0,597
488	0,474	0,014	5,22	0,052	133,00	0,087	22,37	718,70	0,537
724	0,536	0,188	5,77	0,037	35,39	0,061	67,86	715,00	0,041
554	0,533	0,021	7,60	0,038	30,74	0,110	17,41	703,90	0,029
260	0,234	0,026	3,97	0,041	25,02	0,034	28,25	235,10	0,011
402	0,364	0,038	5,09	0,087	28,24	0,048	36,27	270,50	0,023
390	0,293	0,096	6,99	0,110	28,24	0,051	46,40	271,70	0,041
593	0,513	0,080	4,76	0,084	32,89	0,057	27,22	335,60	0,038
391	0,371	0,020	5,11	0,075	32,53	0,057	47,31	360,40	0,047
875	0,761	0,114	6,20	0,048	27,17	0,140	22,90	696,30	0,045
671	0,611	0,060	5,28	0,098	35,04	0,114	—	655,80	0,035
509	0,504	0,005	3,53	0,027	40,04	0,150	58,94	709,60	0,071
726	0,534	0,192	4,66	0,064	48,62	0,243	43,68	560,20	0,077
335	0,289	0,046	3,75	0,112	48,62	0,228	65,26	556,20	0,071
240	0,214	0,026	4,22	0,016	48,62	0,228	58,53	572,60	0,059
325	0,277	0,048	4,43	0,047	37,89	0,074	43,94	467,00	0,095
432	0,254	0,178	4,40	0,032	30,75	0,070	20,52	426,20	0,077
268	0,223	0,045	3,71	0,050	30,05	0,066	27,94	423,70	0,026
593	0,508	0,085	3,09	0,040	28,95	0,060	30,08	328,80	0,047
435	0,431	0,004	4,65	0,028	39,35	0,080	44,45	406,00	0,086
402	0,339	0,063	3,33	0,027	38,60	0,076	11,71	620,90	0,077
375	0,302	0,073	4,82	0,031	32,17	0,071	43,46	574,30	0,023
182	0,154	0,026	3,02	0,032	31,46	0,073	41,18	366,50	0,057
378	0,320	0,058	3,42	0,044	27,88	0,074	47,43	498,90	0,029
490	0,490	0,021	3,25	0,031	33,60	0,070	59,07	523,10	0,038
707	0,671	0,036	4,70	0,012	46,47	0,173	83,99	649,10	0,047
563	0,511	0,052	9,58	0,023	49,33	0,120	—	529,10	0,047
572	0,485	0,087	4,09	0,021	36,46	0,146	62,68	712,40	0,017
790	0,779	0,011	3,68	0,026	21,09	0,200	24,33	795,10	0,006
724	0,628	0,096	4,28	0,040	19,30	0,234	13,38	790,60	0,010
413	0,379	0,034	4,59	0,026	22,16	0,180	22,83	746,20	—

10. — Potassio totale: determinato sull'estratto cloridrico del terreno, dopo allontanamento della silice, col metodo Barbieri e Fiano (15)
11. — Potassio assimilabile (16)
12. — Ferro totale: determinato sull'estratto cloridrico del terreno, proveniente dalla separazione della silice, col metodo all'o-fenantrolina (17)
13. — Ferro assimilabile (18)
14. — Allumina (19)
15. — Silice (20)
16. — Cloruri
17. — Solfati solubili

I dati ottenuti dalle analisi sono raccolti nelle tabelle I e II fuori testo, mentre di seguito si riportano i valori medi, minimi e massimi * e alcune considerazioni generali.

Analisi meccanica e fisica. — I terreni analizzati sono ricchi di scheletro per cui ogni osservazione sulla terra fina non può non tenere conto di questo fattore. I valori percentuali medi, minimi e massimi delle varie classi di grandezze ottenute con la setacciatura confermano le considerazioni fatte. La terra fina è costituita prevalentemente dalla frazione sabbiosa.

	Media	Minimo	Massimo
Scheletro %	54,02	31,53	74,64
Terra fine %	45,81	25,27	68,25
Setacciatura:			
> 3 mm	40,11	20,37	58,66
3 ÷ 2 mm.	13,92	8,43	19,15
2 ÷ 1 mm.	19,25	10,83	25,14
1 ÷ 0,42 mm.	13,16	4,62	23,90
0,42 ÷ 0,19 mm.	8,65	1,88	17,77
0,19 ÷ 0,10 mm.	2,35	0,33	7,05
< 0,10 mm	2,39	0,33	8,76
Sedimentazione:			
Sabbia %	66,95	50,33	84,53
Limo %	13,55	1,65	25,74
Argilla %	19,75	8,31	32,40
Permeabilità	4243,12	696,07	10302,09
Capacità idrica minima	39,21	29,78	45,51

* I minimi e i massimi sono stati calcolati in tutti i casi facendo la media rispettivamente dei tre valori più bassi e dei tre più alti.

Si tratta, in generale, di terreni sabbiosi a struttura grossolana, anche se per qualche campione si hanno, per la frazione argillosa, valori relativamente elevati.

Il giudizio dato con l'analisi granulometrica è stato avvalorato dalla determinazione della capillarità, screpolabilità, capacità idrica minima e permeabilità.

Analisi chimica. — I terreni mostrano un carattere alcalino avendosi per il pH valori che vanno da 7,7 a 8,4.

Tali valori non sono sempre giustificati dal contenuto in calcare, la cui provenienza è da attribuirsi al tufo su cui giacciono i terreni.

Per le difficoltà del prelievo di un campione medio rappresentativo, data la forte quantità di silice grossolana, la determinazione del calcare è stata eseguita con il metodo ponderale. I valori ottenuti oscillano fra 72 e 588‰. In conseguenza degli elevati valori riscontrati in alcuni campioni, abbiamo voluto prendere in considerazione l'aliquota di calcare effettivamente attivo. Esso varia da 13,90 a 118,70‰ e il rapporto fra il calcare attivo ed il calcare totale si aggira intorno al 18 %, il che fa pensare che nei terreni analizzati il calcare si presenta con una struttura fisica resistente all'azione degli agenti atmosferici e degli agenti solubilizzanti del suolo agrario. Ne consegue che l'elevato tenore in calcare totale di alcuni campioni non deve destare soverchie preoccupazioni, giacché relativamente piccola è la frazione facilmente solubile.

I terreni sono mediamente provvisti di azoto, i cui dati si allineano al contenuto in humus che è debolmente rappresentato, salvo qualche caso in cui vengono raggiunti i valori medi.

Normale è il contenuto in magnesio in relazione ai valori medi di altri terreni siciliani che hanno costituito oggetto di precedenti lavori.

Il calcio è ben rappresentato; i dati analitici riproducono il contenuto in calcare.

Elevato è il contenuto della anidride fosforica totale, la qual cosa non può che far pensare al largo e talvolta indiscriminato uso di perfosfati. Infatti, anche la frazione solubile totale risulta piuttosto rilevante. Di questa ultima abbiamo determinato sia la frazione solubile minerale che la solubile organica: la prima segue, naturalmente, le variazioni dell'anidride fosforica solubile totale, la seconda, pur distanziandosi come valore, risulta essere una quota tutt'altro che trascurabile.

I dati del potassio totale rispecchiano il normale contenuto dei terreni siciliani. Esso è piuttosto elevato, ma di contro il contenuto in potassio

assimilabile è scarso. Quanto sopra detto conferma la osservazione spesso ripetuta che ad un contenuto abbondante di potassio totale nei terreni raramente corrisponde un altrettanto abbondante contenuto della frazione assimilabile. Da qui la necessità di integrare la dotazione dei terreni e venire quindi incontro ai bisogni delle colture con adeguate concimazioni potassiche.

	Media	Minimo	Massimo
pH	8,06	7,78	8,35
CaCO ₃ totale ‰	244,25	86,10	534,98
CaCO ₃ attivo ‰	44,02	14,46	112,26
Humus ‰	15,76	10,30	21,73
N totale ‰	1,33	0,89	1,97
MgO ‰	9,78	5,88	16,11
CaO ‰	149,22	37,80	409,55
P ₂ O ₅ totale ‰	3,00	1,59	4,27
P ₂ O ₅ assimilabile: {	totale ‰	0,562	1,151
	minerale ‰	0,495	1,041
	organico ‰	0,067	0,191
K ₂ O totale ‰	4,76	2,02	8,42
K ₂ O assimilabile ‰	0,064	0,021	0,193
Fe ₂ O ₃ totale ‰	35,64	17,57	76,98
Fe ₂ O ₃ assimilabile ‰	0,107	0,047	0,233
Al ₂ O ₃ ‰	41,39	13,29	73,34
SiO ₂ ‰	581,35	259,10	793,13
Cl ‰	0,073	0,010	0,419

Il contenuto in ferro totale oscilla fra 16 e 50‰, con un solo campione che mostra un contenuto del 133‰, mentre la frazione assimilabile si trova in quantità esigua rispetto alla totale e, quasi completamente, sotto forma trivalente.

L'allumina è mediamente rappresentata.

I valori della silice sono piuttosto sostenuti nella quasi totalità dei campioni. Ciò conferma la natura chimica dei terreni che è siliceo- calcarea.

I solfati solubili sono presenti soltanto in tracce impoderabili, mentre i cloruri sono pochissimo rappresentati.

In base ai dati analitici i terreni della zona in oggetto si possono considerare come terreni sabbiosi a struttura grossolana, di natura siliceo-calcarea, a reazione subalcalina, con un contenuto di azoto, di potassio assimilabile e di fosforo assimilabile rispettivamente medio, scarso ed elevato.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CULTRERA, R., PERONICI, C., BUFFA, A., e AVERNA, V. Primo contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. *Lavori dell'Ist. Bot. e del Giard. Colon. di Palermo*, 1952, XIII, 20.
- (2) AVERNA, V. Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota II. *Ann. Sper. Agraria*, 1953, VII, 197.
- (3) AVERNA, V. Contributo alla conoscenza delle terre rosse siciliane. Nota III. *Ibidem*, 1953, 1259.
- (4) AVERNA, V. Ricerche sui terreni vulcanici della zona etnea. *Ibidem*, 1954, VIII, 163.
- (5) PETRONICI, C., e TAMAJO, E. Primo contributo allo studio delle terre argillose siciliane. *Ibidem*, 1954, 377.
- (6) AVERNA, V. Studio chimico-agrario dei terreni della Sicilia. S. Stefano Quisquina (Agrigento). *Ann. Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Palermo*, 1957.
- (7) AVERNA, V. Mobilitazione dei fosfati nel terreno. Il fosforo assimilabile di alcuni tipici terreni siciliani. *Lavori dell'Ist. Bot. e del Giard. Colon. di Palermo*, 1957, XVI, 36.
- (8) POLLASTRI, F. Sicilia. I.R.E.S. Palermo, 1948.
- (9) BALDIACCI, L. Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia. Memoria descrittiva della carta geologica d'Italia. Roma, 1886, vol. I.
- (10) GATTORTA, G. Determinazione della costituzione fisico-chimica dei terreni nell'analisi seriale. *Ann. Sper. Agr.*, 1953, VII, 621.
- (11) CUKINI GALLETTI, A. Primo contributo allo studio della fisica delle terre con particolare riguardo alle terre siciliane. *Ann. Staz. Sper. Agr. Modena*, 1932-1934, III.
- (12) DROUINEAU, G. Dosage rapide du calcaire actif des sols. *Ann. Agr.*, 1942, 441.
- (13) FERRARI, C. Sulla valutazione della fertilità chimica del terreno. Nota II. Dosamento del « fosforo totale » del terreno. *Ann. Sper. Agr.*, 1956, X, 813.
- (14) FERRARI, C., e LUGO, P. Sulla valutazione della fertilità chimica del terreno. Nota I. Nuovo metodo chimico di determinazione dei fosfati più prontamente solubili. *Acc. Scienze Ist. Bologna*, 1955, serie IX, tomo II.
- (15) BARBIERI, G. A., e FIANO, E. Sul dosamento volumetrico del potassio e dell'acido fosforico. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 1928, XXI, 387.

- (16) FERRARI, C. Su un metodo chimico di valutazione del potassio assimilabile. *Potassium Symposium*. Institut International de la Potasse, Berne, 1955.
- (17) CHARLOT, G., et BEZIER, D. Méthodes modernes d'analyse quantitative minérale. Paris, Masson et C^{ie}, 1949.
- (18) LIANI, A. Sulla determinazione degli ossidi di ferro « liberi » e « mobili » nel terreno. *Ricerca Scientifica*, 1959, 29, 321.
- (19) Norma N.B.F. dell'AFNOR 49-401, novembre 1943.
- (20) *Ibidem*.

RIASSUNTO

Continuando lo studio intrapreso dall'Istituto di Chimica agraria dell'Università di Palermo per la necessaria caratterizzazione dei terreni siciliani, con il presente lavoro si è voluto indagare sui terreni della zona agrumicola di Bagheria (Palermo). Dopo un rapido cenno alle notizie geo-ambientali e a quelle dettagliate sui terreni campionati, si danno i risultati delle analisi di 42 campioni.

SUMMARY

THE MINERAL NUTRITION OF CITRUS

I. A PEDO-CHEMICAL STUDY OF THE SOILS OF THE CITRUS-GROWING ZONE OF BAGHERIA, PALERMO

By VINCENZO AVERNA, CLARA PETRONICI and EUGENIO BAZAN

In continuation of the study undertaken by the Institute of Agrarian Chemistry of the University of Palermo for the necessary characterization of the Sicilian soils, the present paper deals with the study of soils of the citrus-growing zone of Bagheria, Palermo. After a rapid comment on the geo-environmental data and detailed information on the soils sampled, the results of the analyses of 42 samples are given.

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ISOLA DI SICILIA. - Bagheria (Palermo)



Recente



a

Alluvione. Sabbie e ghiaie marine. Sabbie, ghiaie ed argille fluviali.

Quaternario



q

Tufo calcareo fossilifero e breccia conchigliare.

Eocene

superiore
medio



e₃

Marne a fucoidi con calcare a *Nummulites variolaria*, *N. striata*, *Orbitoides dispana*, *Alveolina oblonga*, ecc.



e₂

Argille scagliose varieguate, aventi intercalate arenarie silicee-ferruginee e calcare brecciato a *Nummulites ichihatcheffi*.

Giurese



g₃

Titonio a facies corallina con *Brachiopodi*, *Nerinee*, ecc.

Lias

inferiore



l₁

Calcare cristallino, marmoreo, bianco o grigio ceruleo, talvolta con noduli di selce.

Trias

Carico



t₃

Dolomia bianca o grigia cristallina a *Daonella lepsiensis* Gem.



t_{3c}

Calcarei compattissimi a liste e noduli di selce cornea con *Halobia*, *Daonella*, ecc.

Norico



t₂

Dolomia bianca, rosea o grigia compatta, farinosa cristallina o arenacea con *Rhynchonella* sp.



Linee d'inclinazione



Cave d'argille plastiche



Cave di tufo calcareo



Ficarazzi

F°250 della Carta d'Italia

FI

Longitudine

1°00'00"

365

66

67

68

69

38°10'00"

13

12

64

11

10



CLARA PETRONICI e VINCENZO AVERNA

LA NUTRIZIONE MINERALE DEGLI AGRUMI

NOTA II. - Sui microelementi boro e molibdeno nei terreni della zona agrumicola di Bagheria (Palermo) *

Il problema della costituzione chimica del terreno agrario e quello delle malattie nutrizionali, strettamente legato ad esso, si è imposto da tempo e più recentemente una particolare attenzione è stata rivolta all'influenza degli elementi micronutritivi.

In Italia il problema è stato variamente studiato e i dati di cui si è in possesso nel campo della micronutrizione minerale, pochi per l'intera Penisola e insignificanti per i terreni siciliani, non sono ancora tali da consentire un'interpretazione di valore generale in tema di dotazione di microelementi.

La ricerca di questi s'inserisce nel sempre crescente interesse che la scienza del suolo mostra nei riguardi della nutrizione minerale delle piante.

Per il nostro Paese e per la Sicilia in particolare si delinea, quindi, la necessità di una razionale indagine al fine di accertare gli eventuali stati di carenza per l'applicazione di un'opportuna fertilizzazione microchimica: ciò soprattutto in quei terreni che da tempo sono oggetto di coltura intensiva irrigua, come è il caso degli agrumeti.

Lo studio dei microelementi, che ha inizio con questa nota, si inquadra nel programma di ricerche descritto in una precedente nota e riguardante la zona agrumicola di Bagheria (Palermo) (1).

* * *

Data la grande importanza che gli elementi micronutritivi assumono per la vita delle piante, come recenti ricerche hanno messo in evidenza, ci è parso utile raccogliere in breve sintesi quanto la letteratura riporta sull'argomento.

* Lavoro eseguito con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

Vogliamo anzitutto sottolineare che talvolta si genera confusione nella nomenclatura dei microelementi in quanto, allo stato attuale, non è ben definito il ruolo di tutti. D'altra parte, l'elenco di essi non si può dire che sia completo, giacchè è fuori di dubbio che con il progresso della ricerca esso potrebbe estendersi ancora.

Gli elementi che si riscontrano nelle piante in piccole quantità possono essere distinti in tre gruppi:

1) microelementi essenziali: necessari perchè la pianta compia il suo ciclo vitale; presentano un'azione strettamente specifica ed hanno un'influenza diretta;

2) microelementi utili: influiscono favorevolmente sulla qualità e sulla quantità del prodotto;

3) altri microelementi, il cui ruolo non è ben definito e di cui si sa solo che possono produrre effetti nocivi sulle colture.

La pianta, pur possedendo un meccanismo che le consente di operare nel terreno la scelta dei microelementi essenziali, non ha tuttavia la possibilità di escludere quelli nocivi che trova nel terreno in quantità relativamente abbondante.

Difficilmente nel terreno i microelementi sono assenti; è facile piuttosto il caso che essi si trovino in forme poco assimilabili. I sintomi cosiddetti « da carenza » riscontrati nelle colture, infatti, non sempre rispecchiano un'effettiva deficienza di un determinato microelemento; spesso le condizioni fisico-chimiche del terreno con i suoi meccanismi vitali (attività microbica, azione antagonistica e sinergica di alcuni ioni, sostanza organica, reazione del mezzo, potenziale redox), le pratiche agronomiche — particolarmente le calcitazioni — e la riserva idrica, sono altrettanti fattori condizionanti la frazione assimilabile dei microelementi.

Talvolta i fenomeni di carenza possono essere indotti dalla presenza di quantità eccessive di altri elementi indispensabili; tal'altra possono essere determinati dalla somma di due fattori: la scarsa presenza nel terreno del microelemento considerato e il limitato sviluppo delle radici delle piante. In tal caso la presenza di quantità convenienti di alcuni elementi, quale il magnesio, provocando lo sviluppo delle radici, facilita un maggiore approvvigionamento dell'elemento deficitario (2).

Di solito sono più frequenti le manifestazioni di carenza, ma non vanno trascurati i fenomeni imputabili a quantità eccessive di microelementi, i quali possono raggiungere facilmente livelli tossici per le colture o per gli animali che di esse si nutrono.

Non è sempre possibile comunque stabilire se le piccole quantità di un microelemento possono determinare fenomeni di carenza o se tali

quantità sono capaci di causare turbe per tossicità, in quanto spesso i valori indicanti i limiti di carenza e di tossicità sono molto vicini.

La nutrizione minerale degli agrumi non differisce sostanzialmente da quella di tutte le altre piante, per quanto vi siano differenze tra le specie nei riguardi delle esigenze nutritive, della capacità di alimentazione, della sensibilità ai sali alcalini, ecc.

Oltre agli elementi ritenuti essenziali per il normale sviluppo degli agrumi, i microelementi occupano un posto di rilievo. Molti autori si sono interessati alla loro presenza nelle diverse parti della pianta; dai dati raccolti risulta che il ferro è il più abbondante, esso varia da 100 a 200 p.p.m. nelle foglie secche; il boro, l'alluminio ed il fluoro oscillano fra 20 e 50 p.p.m., il manganese e lo zinco sono meno abbondanti e meno abbondante ancora è il rame (3).

Lawless e Camp hanno messo in evidenza che gli alberi e i frutti di agrumi in condizioni di carenza di questi elementi presentano una minore resistenza al freddo (4). Lo stesso Lawless poté osservare sperimentalmente che i danni maggiori causati dal freddo si hanno negli agrumi i cui terreni sono fertilizzati con i soli macroelementi (N, P, K) rispetto a quelli che oltre alla somministrazione degli elementi suindicati hanno avuto magnesio, zinco, rame e manganese (5).

Si suole talvolta generalizzare circa il ruolo dei microelementi attribuendo ad essi attività catalitica, azione equilibrante nei riguardi degli altri elementi, considerandoli costantemente presenti nella composizione chimica dei regolatori di crescita o essenziali per il funzionamento degli altri elementi. Naturalmente ciò è dovuto all'azione polivalente di molti microelementi e alle conoscenze ancora limitate in questo campo; ma è certo, e ciò è di grande importanza, che esiste una specificità d'azione del microelemento e una stretta relazione tra questo e particolari colture: boro e bietole da zucchero, rame e cereali, ferro e alberi da frutto, manganese e avena, molibdeno e legumi, zinco e agrumi.

I microelementi riconosciuti, fino ad oggi, essenziali per il ciclo vitale delle piante sono: boro, molibdeno, zinco, cobalto, manganese, ferro e rame.

Al fine di chiarire, almeno parzialmente, le nostre conoscenze in relazione a quanto è stato detto prima sullo stato naturale e sui limiti di carenza e di tossicità di ciascun microelemento, abbiamo ritenuto necessario considerarli separatamente.

In questa nota ci occuperemo del boro e del molibdeno; i restanti elementi saranno oggetto di note successive.

Boro. — L'importanza del boro per la vita vegetale è stata messa in evidenza già da lungo tempo e da diversi autori (6, 7, 8, 9).

Esso è stato rinvenuto nelle più importanti piante da frutto (agrumi, pero, melo, pesco, vite) negli ortaggi e nei cereali. Nelle ceneri delle piante il boro si trova in genere dall'1 al 5 % (espresso come B_2O_3).

In questi ultimi anni le indagini circa la funzione fisiologica del boro si sono accresciute e si sono acquisite delle notizie più precise. Sembra che la funzione precipua di questo elemento sia quella di esplicare un certo ruolo nello sviluppo e nella divisione cellulare. Le esperienze di Eaton hanno dimostrato che una parte del boro assunto dalle piante viene fissato, in forma relativamente immobile, in composti organo-metallici che si identificherebbero con le sostanze di crescita (10).

Reumeister osservò che il processo fotosintetico veniva notevolmente e favorevolmente influenzato dal boro presente in piccole e medie dosi (1-4 mg per litro), mentre un effetto completamente opposto si aveva quando l'elemento superava una certa concentrazione (11).

Non meno importante è l'azione del boro nell'accelerare i processi di demolizione proteica nella fase di formazione dei semi: piante di tabacco B-carenti presentarono un contenuto in amminoacidi inferiore del 27 % rispetto a piante sane (12).

È pure accertato che il boro agevola la traspirazione delle piante; essa è risultata esaltata per quelle colture che vegetano in terreni boraciferi (13).

Interessanti sono le correlazioni che si stabiliscono nelle piante fra calcio e boro; i due elementi pare che esplicino le loro funzioni in presenza l'uno dell'altro in rapporti ben definiti, variati i quali, anche di poco, non sono rare le turbe fisiologiche (14, 15).

Spesso la deficienza di boro nella maggior parte dei vegetali, si manifesta con fenomeni di imbrunimento, con la degradazione dei tessuti connettivi e con la mancata fioritura o fruttificazione.

In quanto alla natura del boro nei terreni agrari si è proceduto dalla gran parte degli studiosi ad una netta distinzione fra boro sotto forma organica e minerale, delle quali questa ultima è la forma a più lenta solubilizzazione.

Particolare attenzione merita la natura dei composti organici cui il boro si lega nel terreno, sotto forma di boro-umati alcalini e alcalino-terrosi, dotati di particolare reattività con l'acqua (16). Questi composti interverrebbero a colmare le deficienze boriche dei terreni, quando, per effetto del dilavamento ne venisse a mancare la frazione minerale solubile, per cui la deficienza di boro costituisce una caratteristica dei terreni acidi, sabbiosi, con scarso contenuto in sostanza organica nelle regioni a clima umido.

Interessante è l'analogia di comportamento fra l'anione B_4O_7 e l'anione PO_4 in rapporto ai fenomeni legati al complesso assorbente, verificandosi sia processi di adsorbimento che di vera e propria combinazione chimica. Il metabolismo del boro in seno al terreno è intimamente legato al ciclo di trasformazione cui soggiace la sostanza organica. La fissazione del boro segue il passaggio della sostanza organica allo stato colloidale; successivamente intervenendo la sua demolizione, in seguito a processi di ossidazione e di decarbossilazione, il boro si libera ed entra in circolo (17).

I risultati dedotti da analisi eseguite su campioni di terreno, in verità poco numerosi, provenienti da zone diverse della Penisola, mostrano come il contenuto in boro assimilabile vari entro limiti piuttosto estesi, da un minimo di 0,06 p.p.m. ad un massimo di 1,4-1,9 p.p.m. (18, 19). Più recentemente Bottini e Polesello, analizzando 48 campioni provenienti da diverse zone dell'Italia, hanno trovato un contenuto in boro solubile variabile fra 0,13 e 3,08 p.p.m. e un contenuto di boro totale fra 3,6 e 105 p.p.m. (20). I valori più bassi sono stati riscontrati nei terreni acidi, nei sabbiosi fortemente lisciviati, nei terreni poveri di sostanza organica e là dove insufficiente è il contenuto idrico.

È stato accertato che il boro è altamente tossico per alcune specie di piante e che la frazione solubile è estremamente nociva per gli agrumi. Essi sono sensibili in vario grado: il limone lo è in maniera più elevata. Gli agrumeti irrigati con acque contenenti anche piccole quantità di boro, appaiono danneggiati e il boro assimilato si ritrova principalmente nelle foglie, nelle quali compaiono caratteristiche manifestazioni nelle zone di accumulo (21).

Molibdeno. — Sebbene siano poco numerose le notizie intorno al molibdeno, alcune manifestazioni della sua attività sono tali da farlo considerare senz'altro uno degli elementi indispensabili. E' stato riscontrato in molte piante, particolarmente nelle Leguminose e nelle Crocifere, in quantità relativamente piccole e variabili. Gli organi che ne contengono le più alte quantità sono nell'ordine gli organi di riproduzione e le foglie (22, 23).

Il molibdeno esplica la sua più importante azione nel metabolismo dell'azoto (24). Bortels ha riscontrato che il molibdeno esalta l'attività fissatrice degli azotobatteri. Altrettanto indispensabile risulta per l'assimilazione dell'azoto atmosferico da parte dei batteri simbiotici delle Leguminose. Pare anzi che in queste attività il molibdeno possa venire sostituito dal vanadio (25).

Partecipa inoltre alla riduzione dei nitrati che è il primo stadio della sintesi proteica. In assenza del molibdeno i tessuti presentano un accumulo di azoto nitrico e scarsa formazione di proteine (26). I sintomi di Mo-carezza si manifestano con clorosi fogliare e spesso con una alterazione più diffusa che ha molto somiglianza con quella dovuta ad azoto-carezza.

È probabile che esso espliciti anche altre importanti funzioni: le azioni antagonistiche e sinergiche con altri ioni, osservate nei terreni, sono un esempio. Interessante è l'antagonismo che si manifesta fra il manganese e il molibdeno: un eccesso del primo induce una diminuzione nell'assimilabilità dell'altro, per cui i sintomi di carezza si possono presentare anche se il terreno è ricco in molibdeno prontamente assimilabile (27).

Non possono essere trascurati altri fenomeni di interazione che il molibdeno mostra nei confronti dei fosfati e dei solfati. Un contenuto elevato di fosforo aumenta l'assorbimento del molibdeno, il contrario avviene per un elevato contenuto di solfati (28).

Per quanto le notizie più numerose riguardino l'azione positiva del molibdeno, non mancano tuttavia casi e possibilità di danni provocati da un suo eccesso. È da dire, però, che di norma non sono frequenti tali casi in quanto nel caso specifico ampi sono i limiti fra carezza e tossicità e di conseguenza le turbe per eccesso sono provocate soltanto da quantità relativamente grandi di questo elemento.

Il molibdeno totale non difetta di solito nei terreni agrari, la deficienza della frazione solubile è associata ai terreni lisciviati e acidi, mentre una discreta dotazione si ha nei terreni calcarei o nei terreni dopo le calcitazioni.

Nei terreni italiani il molibdeno totale è contenuto in proporzioni che vanno da 0 a 75 p.p.m., mentre il solubile è risultato assente (29).

La sperimentazione sulla attività del molibdeno è limitata, almeno fino ad oggi, soltanto ad un certo numero di colture e più particolarmente alle erbacee. Notizie limitatissime si hanno in letteratura circa la deficienza o l'eccesso di questo elemento nei terreni a coltura arboree e particolarmente negli agrumi.

PARTE SPERIMENTALE

I campioni di terreno sottoposti ad analisi, in numero di 42, sono stati scelti con i criteri già descritti in una nota precedente, alla quale si rimanda per le osservazioni relative al terreno e agli agrumi e per i risultati dell'analisi fisico-chimica dei terreni (30).

Per quanto un maggior interesse desti ai fini della disponibilità per le piante la frazione più prontamente solubile dei microelementi, è parso utile determinare anche la frazione totale per esser in grado di stabilire i rapporti tra l'assimilabile e il totale che sono un indice del metabolismo degli elementi nutritivi nel terreno.

Mentre nessuna o scarsa difficoltà si incontra nella scelta dei metodi per la determinazione della frazione totale, non è facile, in genere, apprezzare la frazione effettivamente assimilabile dalle piante, in quanto difficilmente l'analisi chimica offre la possibilità di riprodurre le condizioni che via via si stabiliscono fra pianta e terreno. In questo i vari metodi proposti si prestano a numerose critiche, soprattutto per il fatto che non tutto ciò che si estrae ai vari pH costituisce sempre la « frazione assimilabile ».

Nel caso della nostra sperimentazione, per un più diretto confronto dei dati, ci siamo avvalsi dei metodi più largamente usati nei laboratori di ricerca.

Le analisi sono state eseguite sulla terra fina secca all'aria.

Per il dosaggio delle forme totali ed assimilabili dei microelementi si sono adoperati metodi spettrofotometrici usando il Coleman Senior mod. 14. I valori della trasparenza sono stati confrontati con le relative curve standard ottenute con una serie di soluzioni a concentrazioni crescenti, nei limiti della sensibilità del metodo. La soluzione di riferimento (prova in bianco) è stata ottenuta partendo da acqua bidistillata.

Boro. — La frazione assimilabile è stata estratta con il metodo di Berger e Truog che usa come solvente acqua all'ebollizione (31).

La frazione totale, data la resistenza offerta dai borosilicati, è stata estratta dopo la fusione alcalina del terreno (32). Negli estratti il boro è stato determinato con il metodo alla chinalizarina basato sulla formazione di chelati, colorati dal viola-rosso al blu in funzione della sua concentrazione (33).

La lettura della trasparenza si è effettuata, dopo un'ora dall'aggiunta del reattivo, alla lunghezza d'onda di 610 m μ .

Nell'acclusa tabella sono stati raccolti i dati relativi alla determinazione del boro e riportati da una nota precedente (34) i valori di alcuni costituenti chimici, che condizionano la frazione assimilabile dei microelementi e che svolgono azione sinergica e antagonistica con essi.

I terreni in studio hanno un contenuto piuttosto elevato di calcare, un conseguente pH alcalino, dosi che superano le medie generali di P₂O₅ solubile e calcio, un medio contenuto di sostanza organica e magnesio.

Caratteristiche chimiche dei terreni e loro contenuto in boro e molibdeno

Cam- pione	pH	Calcare	Humus	CaO	MgO	P ₂ O ₅ assimi- labile	B assi- milabile	B totale	B assimi- labile × 100 B totale	Mo assimi- labile	Mo totale	Mo assimi- labile × 100 Mo totale
n.		grammi per mille di terreno					p. p. m.			p. p. m.		
1	8,20	113,00	12,00	60,48	10,20	0,747	1,70	33,75	5,03	0,100	0,81	12,34
2	8,10	182,00	13,60	108,10	10,30	0,390	1,35	123,50	1,09	0,094	1,50	6,26
3	8,30	146,75	13,40	91,30	14,48	0,424	1,35	50,50	2,67	0,162	1,70	9,52
4	8,30	170,45	13,40	77,22	8,47	0,923	0,96	31,00	3,09	0,050	2,25	2,22
5	8,25	190,30	16,70	96,40	17,97	1,537	1,70	47,50	3,57	0,144	1,85	7,78
6	8,15	182,30	16,40	116,80	10,24	0,524	0,50	41,50	1,20	0,125	2,75	4,54
7	8,10	123,15	16,90	68,21	12,71	0,692	0,96	295,00	0,32	0,181	2,60	6,96
8	8,10	179,85	15,90	97,83	12,36	0,574	0,96	126,25	0,76	0,275	2,80	9,82
9	8,15	125,15	16,10	218,00	10,24	0,838	1,70	256,25	0,06	0,175	1,70	10,29
10	8,05	160,70	7,60	64,34	8,82	0,396	0,25	256,25	0,09	0,063	1,50	4,20
11	8,35	169,30	15,40	92,68	9,53	0,993	0,76	210,00	0,36	0,010	1,40	0,71
12	8,12	178,45	15,70	88,80	9,18	0,777	0,96	177,50	0,54	0,131	1,55	8,45
13	8,05	185,34	15,60	99,09	9,54	0,488	0,60	15,62	3,84	0,144	2,35	6,12
14	8,00	290,00	11,90	45,04	9,00	0,724	0,96	100,00	0,96	0,181	1,55	11,67
15	8,20	159,80	13,80	75,87	7,94	0,554	0,42	25,00	1,68	0,010	1,85	0,54
16	8,12	541,20	11,40	37,48	8,65	0,260	0,96	46,87	2,04	0,081	1,40	5,78
17	8,00	587,80	15,40	360,40	8,47	0,402	1,10	150,00	0,73	0,125	1,50	8,33
18	8,00	475,95	15,20	313,70	9,00	0,390	0,70	106,25	0,65	0,081	0,81	10,00
19	8,10	455,90	19,00	265,50	9,06	0,593	1,35	75,00	1,80	0,125	1,25	10,00
20	8,15	414,85	14,40	248,40	9,06	0,391	0,76	145,00	0,52	0,081	0,81	10,00
21	8,02	144,10	17,40	67,57	8,30	0,875	0,50	650,00	0,07	0,094	0,88	10,68
22	7,95	188,05	18,80	93,32	8,30	0,671	0,50	555,00	0,09	0,144	1,38	10,43
23	8,10	89,55	15,10	43,75	7,77	0,509	0,76	136,00	0,55	0,010	1,00	1,00
24	7,93	227,80	15,30	115,83	9,89	0,726	0,25	280,00	0,08	0,212	1,00	21,20
25	8,16	220,95	13,90	117,10	9,18	0,335	0,76	136,00	0,55	0,150	0,88	17,04
26	7,95	217,05	12,30	118,40	10,30	0,240	0,60	134,00	0,63	0,212	1,50	14,13
27	7,90	344,85	22,50	195,65	8,85	0,325	1,70	94,00	1,80	0,144	0,75	19,20
28	7,95	400,35	22,00	220,07	10,24	0,432	0,90	96,00	0,93	0,062	0,68	9,11
29	7,85	418,70	16,00	241,95	12,01	0,268	1,05	227,50	0,46	0,275	2,44	11,27
30	7,70	359,10	18,90	293,43	11,30	0,593	0,42	147,50	0,28	0,094	0,81	11,60
31	7,90	372,25	19,20	211,06	17,66	0,435	0,55	105,00	0,37	0,231	1,85	12,48
32	8,28	224,65	18,60	146,71	11,30	0,402	0,70	105,00	0,66	0,181	0,56	32,32
33	8,17	271,30	18,40	154,44	7,77	0,375	0,70	172,50	0,40	0,131	0,81	16,17
34	8,00	466,80	13,60	256,11	7,41	0,182	1,05	132,50	0,79	0,150	1,25	12,00
35	8,42	282,30	13,70	140,28	6,71	0,378	0,60	115,00	0,52	0,125	0,68	18,38
36	8,18	283,65	20,70	144,14	9,89	0,490	0,96	115,00	0,83	0,081	0,88	9,20
37	7,90	105,10	18,80	33,46	8,83	0,707	2,00	142,50	1,40	0,113	1,50	7,53
38	8,00	193,05	18,70	77,22	10,24	0,563	1,70	172,50	0,98	0,063	1,50	4,20
39	7,90	118,90	14,40	42,47	10,95	0,572	0,10	120,00	0,08	0,175	0,97	18,04
40	8,00	71,95	14,00	392,00	5,12	0,790	0,96	75,50	1,27	0,212	0,69	30,72
41	8,00	96,80	16,80	60,48	8,12	0,724	0,76	85,00	0,89	0,125	1,06	11,79
42	7,80	129,10	13,40	476,26	5,82	0,413	0,60	75,50	0,79	0,181	0,88	20,56

L'esame dei dati mostra chiaramente come il boro assimilabile sia sufficientemente rappresentato. Difatti, da quanto è stato riportato da diversi autori per circa 500 terreni della Penisola, si è riscontrato un contenuto minimo di 0,1 p.p.m. e un contenuto massimo che, entro larghe oscillazioni, non supera le 3 p.p.m. I nostri terreni, dei quali di seguito riportiamo i contenuti medi, minimi e massimi, riproducono in parte tali valori:

	B assimilabile p. p. m.	B totale p. p. m.	B ass./B totale $\times 100$
Media . . .	0,90	147,25	1,08
Minimo * . .	0,47	23,87	0,07
Massimo * . .	1,80	500,00	3,89

Il valore medio è già vicino al limite di tossicità, il che fa dedurre che i nostri terreni ne hanno un contenuto piuttosto alto. Probabilmente per quanto si tratti di terreni sabbiosi, questo contenuto è da attribuirsi alla reazione alcalina del terreno e alla presenza di calcare in dosi elevate, fattori questi che faciliterebbero la solubilità del boro.

Il rapporto fra il boro assimilabile e il boro totale è piuttosto basso. Mediamente solo l'1 % del boro totale è disponibile per la vegetazione; soltanto in 3 campioni tale rapporto si aggira intorno al 3 % e non è raro il caso in cui esso raggiunge valori molto bassi.

Molibdeno. — La frazione assimilabile è stata estratta con una soluzione di ossalato ammonico tamponata a pH 3,3 e la totale dopo l'attacco del terreno con acido fluoridrico; negli estratti il molibdeno è stato determinato col metodo al tiocianato. Per i dettagli si rimanda alla nota di Pallotta e coll. (35).

Contrariamente a quanto hanno constatato vari autori (36), secondo i quali la frazione di molibdeno assimilabile nei terreni italiani è risultata assente, noi abbiamo riscontrato nei terreni della zona agrumicola studiata un contenuto piuttosto considerevole, se si tiene conto che il limite di carenza per gli agrumi è al di sotto di 0,0001 p.p.m.

I valori analitici sono riportati nella citata tabella mentre qui appresso si danno i valori medi, minimi e massimi:

	Mo assimilabile p. p. m.	Mo totale p. p. m.	Mo ass./Mo totale $\times 100$
Media . . .	0,131	1,37	11,06
Minimo . . .	0,023	0,66	0,75
Massimo . . .	0,260	2,71	28,08

* I minimi ed i massimi sono stati calcolati in tutti i casi facendo la media rispettivamente dei tre valori più bassi e dei tre più alti.

L'elevato contenuto in calcare e il conseguente pH alcalino di questi terreni giustificano la dotazione riscontrata, la quale per altro non fa temere fenomeni di tossicità, i cui limiti — come è detto avanti — sono piuttosto lontani da quelli di carenza. I rapporti fra molibdeno assimilabile e totale sono in media dell'11 %; essi variano però entro limiti piuttosto ampi e precisamente da un minimo di 0,58 % ad un massimo di 33,32 %.

CONCLUSIONI

Il contenuto in boro dei terreni esaminati, nella media generale, rispecchia i risultati ottenuti da altri autori. È da considerare che il pH dei terreni è in tutti i 42 campioni intorno a 8 per cui sono ben giustificati i risultati ottenuti per alcuni di essi il cui tenore in boro supera notevolmente le medie generali. Ciò concorda con quanto è stato da altri osservato circa l'influenza della reazione alcalina del terreno sulla frazione del boro assimilabile che solo in qualche terreno si mantiene al di sotto delle medie generali. Bisogna considerare inoltre che trattandosi di terreni alcalini con elevato tenore in calcio, l'esigenza delle piante per il boro è al di sopra del normale. È stato provato sperimentalmente, infatti, che il rapporto Ca/B nelle piante è generalmente costante e che la presenza di una maggiore quantità del primo nel terreno aumenta proporzionalmente il fabbisogno delle piante nei riguardi dell'altro (37, 38).

A questo proposito ci sarebbe da chiedersi quale sia il ruolo giocato dal boro nell'abbassamento del tasso acidimetrico dei succhi cellulari per effetto del calcio. Infatti la maggiore penetrazione del boro nelle piante in presenza di calcio, potrebbe avvalorare l'ipotesi di una sua funzione tampone protettiva, venendosi così a salvaguardare il potere di difesa naturale delle colture nei riguardi degli attacchi parassitari.

Ancora un'altra constatazione è stata fatta: nei terreni dove le colture si presentano maggiormente intristite, la frazione assimilabile supera largamente i limiti di tossicità, fissati da alcuni autori in quantità superiori a 1 p.p.m.

Nei nostri terreni si sono notate quantità di molibdeno assimilabile relativamente non indifferenti, contrariamente a quanto era stato constatato per altre zone della Penisola.

La mancanza di un'adeguata sperimentazione ci ha portati a riferire i valori da noi ottenuti ai limiti di carenza e tossicità fissati da taluni autori (39, 40, 41). Il più delle volte tali limiti si riferiscono a colture diverse e per le stesse colture a condizioni geoambientali le più disparate.

L'estrema sensibilità dei vegetali verso i microelementi rende il problema particolarmente delicato e le conclusioni che si possono trarre dai risultati analitici devono essere trasferite nel campo applicativo solo con molta cautela. Scaturisce da questa considerazione la necessità di uscire dall'empirismo e spingere la sperimentazione a verificare il problema della nutrizione micro-minerale per il nostro ambiente e per le nostre colture.

A questo punto ci sembra opportuno precisare che non sarà mai abbastanza sottolineata la necessità di estendere la sperimentazione alla taratura agronomica dei metodi analitici, fatto questo che potrebbe portare alla auspicata unificazione dei metodi di indagine e a chiarire con una unica nomenclatura appropriata i rapporti nutrizionali fra elemento minerale e pianta.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AVERNA, V., PETRONICI, C., e BAZAN, E. La nutrizione minerale degli agrumi. Nota I. — Studio pedochimico sui terreni della zona agrumicola di Bagheria (Palermo). *Ann. Sper. Agr.*, 1960, n. s., XIV, 401.
- (2) LAVOLLAY, J. Principes et conditions d'emploi des oligo-éléments essentiels en agriculture. *Fruits*, 1956, 11, 95.
- (3) CHAPMAN, H. D., and KELLEY, W. P. The mineral nutrition of citrus. The citrus industry. University of California Press, Berkeley, 1948, I.
- (4) LAWLESS, W. W., and CAMP, A. F. Preliminary reports on varieties and other factors as influencing cold resistance in citrus. *Florida State Hort. Soc. Proc.*, 1940, 53, 120.
- (5) LAWLESS, W. W. Effect of freeze damage on citrus trees and fruit in relation to grove practices. *Ibidem*, 1941, 54, 67.
- (6) AGULHON, H. Recherches sur la présence et le rôle du bore chez les végétaux. Thèse de Paris, 1910.
- (7) BRENCHLEY, W. E. On the action of certain compounds of zinc, arsenic and boron on the growth of plants. *Ann. of Botany*, 1914, XXVIII, 283.
- (8) BERTRAND, G. et DE WALL, J. Sur la teneur comparative en bore des plantes cultivées dans le même sol. *Ann. Agron.*, 1936, VI, 537.
- (9) Bibliography of the literature on the minor elements and their relation to plant and animal nutrition. Nitrate Educational Bureau, Inc., 1955, IV, 7-24.
- (10) EATON, F. M. Interrelations in the effects of boron and indolacetic acid on plant growth. *Bot. Gaz.*, 1940, 101, 700.
- (11) SCURTI, F. Le sostanze minerali delle piante. Torino, Loescher, 1957.
- (12) SCURTI, F. I. c.

- (13) DORFMÜLLER, W. Über den Einfluss des Bors auf den Wassershaushalt der Leguminosen. *Planta*, 1941, XXXII, 51.
- (14) REEVE, E., and SHIVE, J. W. Potassium-boron and calcium-boron. Relationship in plant nutrition. *Soil Sci.*, 1944, LVII, 1.
- (15) JONES, H. E., and SCARSETH, G. D. The calcium-boron balance in plants as related to boron needs. *Ibidem*, 1944, 15.
- (16) PARKES, W. L., and WHITE, M. Boron retention by clay and humus systems saturated with various cations. *Soil Sci. Soc. Proc.*, 1952, XVI, 298.
- (17) ANTONIANI, C. I microelementi del metabolismo organico-minerale del suolo. *Chimica e Industria*, 1956, XXXVIII, 493.
- (18) SALTO, L. Contenuto in boro dei terreni italiani. *Rend. Ist. Lombardo Scienze*, 1939-40, LXXIII, 623.
- (19) MALQUORI, A., STRADAIOLI, G., e PERICI, E. Boro assimilabile e terreno agrario. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, 571.
- (20) BOTTINI, E., e POLESELLO, A. Gli elementi micronutritivi nei terreni italiani. Nota II. *Ibidem*, 1954, n. s., VIII, 549.
- (21) CHAPMAN, H. D., and KELLEY, W. P. I. c.
- (22) BERTRAND, D. La diffusion du molybdène dans les plantes. *Compt. Rend.*, 1938, CCVIII, 2024.
- (23) BERTRAND, D. Importance du molybdène comme oligoélément pour les légumineuses. *Ibidem*, 1940, CCXI, 512.
- (24) MULDER, E. G. Importance of molybdenum in the nitrogen metabolism of microorganisms and higher plants. *Plant and Soil*, 1949, I, 94.
- (25) GIOVANNINI, E. Il molibdeno elemento oligodinamico. *Ann. Sper. Agr.*, 1954, n. s., VIII, Suppl., n. 3, XIX.
- (26) VERONA, O. Malattie nutrizionali delle piante coltivate. Bologna, Ed. Agricole, 1953.
- (27) SCURTI, F. I. c.
- (28) STOUT, P. R., MEAGHER, W. R., PEARSON, G. A., and JOHNSON, C. M. Molybdenum nutrition of crop plants: the influence of phosphate and sulfate on the absorption of molybdenum from soils and solution cultures. *Plant and Soil*, 1951, III, 51.
- (29) BOTTINI, E., e POLESELLO, A. I. c.
- (30) AVERNA, V., PETRONICI, C., e BAZAN, E. I. c.
- (31) BERGER, K. C., and TRUOG, E. *Ind. Eng. Chem. Anal.*, 1939, 11, 540.
- (32) SNELL, F. D., and SNELL, C. T. Colorimetric methods of analysis. New York, D. Van Nostrand Company, Inc., 1949, II.
- (33) SNELL, F. D., and SNELL, C. T. *Ibidem*.

- (34) AVERNA, V., PETRONICI, C., e BAZAN, E. l. c.
- (35) PALLOTTA, U., e VODRET, A. Il molibdeno nei terreni della Sardegna. *Agrochimica*, 1958, II, 258.
- (36) BOTTINI, E., e POLESELLO, A. l. c. al n. 20.
- (37) REEVE, E., and SHIVE, J. W. Potassium-boron and calcium-boron. Relationship in plant nutrition. *Soil Sci.*, 1944, LVII, 1.
- (38) JONES, H. E., and SCARSETH, G. D. The calcium-boron balance in plants as related to boron needs. *Ibidem*, 1944, 15.
- (39) BOTTINI, E., e POLESELLO, A. Gli elementi micronutritivi dei terreni agrari italiani. Nota I. *Ann. Sper. Agr.* 1954, n. s., VIII, 519.
- (40) SALTO, L. l. c.
- (41) MALQUORI, A., STRADAIOLI, G., e PERICI, E. l. c.

RIASSUNTO

In questa nota vengono riportati i valori relativi alla dotazione in boro e molibdeno nelle forme assimilabili e totali di 42 campioni di terreno della zona agrumicola di Bagheria (Palermo).

I valori espressi in p.p.m. oscillano per il boro assimilabile e totale rispettivamente da 0,10 a 2 e da 15,62 a 650; per il molibdeno assimilabile e totale rispettivamente da 0,010 a 0,275 e da 0,68 a 2,80.

È parso utile far precedere la parte sperimentale da brevi cenni sull'importanza degli elementi oggetto di studio, sul loro ruolo fisiologico e sul loro stato naturale.

SUMMARY

THE MINERAL NUTRITION OF CITRUS

II. ON THE MICROELEMENTS, BORON AND MOLYBDENUM, IN THE SOILS OF THE CITRUS-GROWING ZONE OF BAGHERIA, PALERMO

By CLARA PETRONICI and VINCENZO AVERNA

In this paper are reported the values regarding the boron and molybdenum content in assimilable and total forms of 42 soil samples of the citrus-growing zone of Bagheria, Palermo.

The values expressed in p.p.m. for assimilable and total boron vary, respectively, from 0.10 to 2 and from 15.62 to 650; for assimilable and total molybdenum, they vary, respectively, from 0.010 to 0.275 and from 0.68 to 2.80.

It seemed useful to precede the experimental part by brief comments on the importance of the elements under study, their physiological role, and their natural state.

MARIA ELISA SCARASCIA VENEZIAN

NOTA PRELIMINARE SU LO STUDIO DEL METABOLISMO DELLA PIANTA INNESTATA CON L'IMPIEGO DI ELEMENTI RADIOATTIVI *

La maggior parte delle ricerche condotte sull'innesto nei vegetali, numerose specialmente in frutticoltura, ove l'innesto viene adottato quale mezzo di moltiplicazione, si propongono di dare una spiegazione alle varie manifestazioni d'incompatibilità spesso insorgenti tra due piante simbiotiche. Gli ultimi studi sulla pianta innestata hanno dimostrato che il soggetto esercita una maggiore influenza sul bionte e ciò in relazione al suo apporto rappresentato dall'apparato radicale e da una porzione di fusto; questo ultimo avrebbe maggiore importanza in quanto interverrebbe limitando o modificando il materiale nutritizio durante il trasporto (10). Alla luce di tali risultati si può meglio comprendere l'influenza esercitata nel sovra-innesto dalla porzione di fusto dell'intermediario che, in alcuni casi, aiuta a superare le disaffinità tra soggetto e nesto. Meritano, tra le altre, di essere ricordate le recenti indagini di Scaramuzzi (11-12-13-14), il quale ritiene che i sintomi della disaffinità presentati dal pero « Kaiser » innestato su cotogno sarebbero in parte (per esempio, lo stentato sviluppo) attribuibili all'apparato radicale ed in parte (per esempio la discontinuità della corteccia) ad una porzione di fusto.

Inoltre l'esame anatomico del callo di cicatrizzazione non sempre può aiutare a spiegare le disfunzioni di una pianta innestata poichè ad esse non si ricollega necessariamente un anomalo processo di saldatura (1).

* Lavoro eseguito nella Sezione di Roma del Centro di Chimica nucleare del C.N.R. presso l'Istituto di Chimica farmaceutica dell'Università di Roma, al cui direttore, prof. Giacomello, vanno i più vivi ringraziamenti per l'ospitalità ed i consigli concessi.

In quest'ultimi tempi c'è la tendenza, fra gli studiosi dei problemi dell'innesto, ad attribuire a « cause fisiologiche » l'incompatibilità d'innesto tra due piante.

Jacoboni (7-8) ha osservato una stretta correlazione tra intensità glicolitica e respiratoria di piante d'olivo innestate e grado di disaffinità da esse presentato.

Dotti (4), in uno studio sulla disaffinità presentata dal vitigno « Barbera » sull'ibrido « Richter 57 », ha osservato i principali sintomi di tale disaffinità nei tessuti liberiani del soggetto.

De Stigter (3), a conclusione di una serie di studi sulla incompatibilità d'innesto di alcune Cucurbitacee, secondo i quali il vigore della pianta innestata sarebbe in funzione del numero delle foglie lasciate al soggetto, è del parere che un principio attivo emesso dalle foglie del soggetto avrebbe la funzione di mantenere inalterati i processi enzimatici nelle cellule annesse ai vasi cribrosi. Nel caso di interinnesti l'autore è del parere che la composizione della corrente di metaboliti subisca una trasformazione nel passaggio attraverso i tessuti della pianta interinnestata.

Roger e Beakheane (10), in un'ampia rassegna sul rapporto tra marza e soggetto, spiegano l'accumulo di sostanze negli innesti incompatibili come un'incapacità di tali sostanze ad attraversare il punto d'unione ovvero con l'assenza, nei tessuti del nesto, di alcuni sistemi enzimatici responsabili della sintesi di metaboliti già scissi in forme più semplici dal soggetto. Secondo gli stessi autori, il nesto ed il soggetto si possono influenzare in tre aspetti particolari del metabolismo causando l'insorgenza di una svariata sintomatologia da disaffinità: 1) capacità di assorbimento, sintesi ed utilizzazione delle sostanze nutritizie; 2) capacità di trasporto dei metaboliti, specialmente nel floema; 3) qualità e quantità delle sostanze regolatrici dell'accrescimento.

Su l'assorbimento e l'utilizzazione del fosforo nella pianta innestata sono comparsi recentemente alcuni studi russi ed americani nei quali è stato impiegato fosforo radioattivo come mezzo d'indagine.

Sysakyan (15), somministrando per infiltrazione sotto vuoto il P^{32} al nesto di una pianta di pomodoro, ha riscontrato un'elevata concentrazione del radioelemento nelle foglie più giovani della pianta innestata.

Klechkoskii et al. (9), facendo assorbire il P^{32} a piante di pomodoro innestate su *Solanum nigrum* e viceversa, ha osservato che la distribuzione del fosforo può essere influenzata tanto dal soggetto che dal nesto; questi autori hanno inoltre notato un passaggio del fosforo dal soggetto al nesto sia che l'elemento venisse dato per via radicale prima dell'innesto sia che esso venisse iniettato dopo l'innesto.

Bukovac et al. (2) hanno impiegato il Ca^{45} ed il P^{32} per studiare l'assorbimento e la traslocazione di tali elementi in relazione alla posizione polare della marza in piante innestate di pomodoro.

Con questo nostro lavoro ci siamo proposti d'osservare come l'innesto influenzi i processi d'assorbimento — per via radicale e per via fogliare — e di traslocazione del fosforo e in quale grado a questi processi partecipino il soggetto e il nesto della pianta bionte. Come misura dei due processi è stata presa in considerazione la radioattività del radiofosforo assorbito e traslocato.

Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta su piante di fagiolo di una sola varietà, innestate fra di loro al fine di prescindere dalle differenze d'ordine anatomico e fisiologico esistenti tra due varietà diverse; l'innesto di tipo inglese semplice veniva eseguito sempre al livello del secondo internodio su piantine alte circa 20 cm.

Il fosforo radioattivo è stato somministrato alle piante sotto forma di soluzione acquosa a pH neutro con una attività di $0,75 \mu\text{C}/\text{cc}$; la somministrazione attraverso le radici veniva fatta ponendo l'apparato radicale delle piantine nella soluzione radioattiva; l'assorbimento per via fogliare avveniva attraverso una fogliolina apicale che, dopo leggera abrasione, veniva fatta pescare in un tubicino contenente la stessa soluzione.

Le piante sono state divise in otto gruppi di quattro piante ciascuno:

1° gruppo: P^{32} dato alle radici al momento dell'innesto, durata di somministrazione 24 h;

2° gruppo: P^{32} dato alle radici al momento dell'innesto, durata di somministrazione 48 h;

3° gruppo: P^{32} dato alle radici 24 ore dopo l'innesto, durata di somministrazione 24 h;

4° gruppo: P^{32} dato alle radici 24 ore dopo l'innesto, durata di somministrazione 48 h;

5° gruppo: P^{32} dato alle foglie al momento dell'innesto, durata di somministrazione 24 h;

6° gruppo: P^{32} dato alle foglie al momento dell'innesto, durata di somministrazione 48 h;

7° gruppo: P^{32} dato alle foglie 24 ore dopo l'innesto, durata di somministrazione 24 h;

8° gruppo: P^{32} dato alle foglie 24 ore dopo l'innesto, durata di somministrazione 48 h.

Altri quattro gruppi di piante non innestate alle quali veniva somministrato il radioelemento per via radicale (1° e 2° gruppo) e per via fogliare (3° e 4° gruppo) per una durata d'applicazione di 24 ore (2° e 4° gruppo) venivano utilizzati come controlli.

Al termine di ogni esperimento le piante venivano divise nelle due parti epigea e radicale prendendo come punto di divisione il punto d'innesto nelle piante innestate ed il punto corrispondente nelle piante non innestate. Questo materiale veniva poi essiccato e ridotto in polvere e ne veniva analizzata la radioattività.

La radioattività del fosforo 32 è stata misurata su campioni di 50 mg di materiale posto in scodelline di alluminio della superficie di $0,8 \text{ cm}^2$ collocate alla distanza di 1 mm dalla finestra di mica (spessore pari a $1,9 \text{ mg}/\text{cm}^2$) di un contatore Geiger-Mueller.

TABELLA I. - Assorbimento del P₃₂ attraverso le radici e le foglie di piante di fagiolo innestate e non, misurato dalla radioattività (c.p.m.) osservata dopo 24 e 48 ore di applicazione dell'elemento (media di 4 replicazioni)

	P ₃₂ assorbito dalle radici				P ₃₂ assorbito dalle foglie				Confronti					
	dopo 24 ore		dopo 48 ore		dopo 24 ore		dopo 48 ore		I	II	III	IV	I-II	III-IV
	d'applicazione		d'applicazione		d'applicazione		d'applicazione							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I-II	III-IV
1 Pianta non innestate	41250±5072	35750±2529	5465±4726	12352±2843	1/2	1/2+	1/2	1/2	1/2	1/2+	1/2	1/2	1 I/1 II	1 III/1 IV++
2 Pianta innestate e trattate all'atto dell'innesto	38800±2883	45000±5400	6407±2076	10187±1055	1/3++	1/3++	1/3	1/3++	1/3	1/3++	1/3	1/3++	2 I/2 II	2 III/2 IV+
3 Pianta innestate e trattate 24 ore dopo l'innesto	18860±1025	24233±3038	3949±696	2200±694	2/3++	2/3++	2/3	2/3++	2/3	2/3++	2/3	2/3++	3 I/3 II	3 III/3 IV+

TABELLA II. - Traslocazione del p₃₂ (assoluto e in percento rispetto al P₃₂ assorbito) alle radici e alle foglie di piante di fagiolo innestate e non, misurata dalla radioattività (c.p.m.) osservata dopo 24 e 48 ore di applicazione dell'elemento ripetitivamente alle foglie ed alle radici (media di 4 replicazioni)

	P ₃₂ traslocato alle radici				P ₃₂ traslocato alle foglie				Confronti			
	dopo 24 ore		dopo 48 ore		dopo 24 ore		dopo 48 ore		I	II	III	IV
	d'applicazione		d'applicazione		d'applicazione		d'applicazione					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1 Pianta non innestate	205±70 3,9%	172±37 1,3%	29425±2139 73%	37000±4727 79%	1/2+	1/2+	1/2++	1/2++	1 I/1 II			1 III/1 IV++
2 Pianta innestate e trattate all'atto dell'innesto	66,7±8 1,14%	105±19 1,10%	1437±637 4,9%	2183±735 4,0%	1/3	1/3++	1/3++	1/3++	2 I/2 II+			2 III/2 IV
3 Pianta innestate e trattate all'atto dell'innesto	102±24 5,9%	35±5 1,9%	190±47 1%	560±270 2,5%	2/3	2/3++	2/3+	2/3+	3 I/3 III++			3 III/3 IV

Risultati

Nelle tabelle I e II vengono riportati i valori ottenuti dall'analisi della radioattività dei campioni: ogni valore rappresenta la media delle analisi di quattro piante ed è espresso in numero di impulsi per minuto registrati al contatore; per ogni media è stato calcolato l'errore standard. Con i valori del fosforo radioattivo traslocato (tabella II) vengono date anche le percentuali del radioelemento traslocato nelle foglie e nelle radici, calcolate rispetto alla quantità totale del radioelemento assorbito rispettivamente dalle radici e dalle foglie.

Per confrontare i due processi di assorbimento e di traslocazione del fosforo nelle piante innestate e nei controlli si è proceduto all'analisi del « t » dei valori ottenuti. Nel processo d'assorbimento del fosforo, sia per via fogliare che per via radicale, non si notano differenze significative tra le piante innestate ed i controlli nelle prime 24 ore dopo l'innesto; nelle successive 24 ore si rileva, invece, un rallentamento del processo quasi sempre con una significatività dell'1 %.

Il fosforo assorbito per via radicale e trasportato alle foglie delle piante innestate è, sin dal momento dell'innesto, fortemente inferiore (significatività 1 %) alla quantità di fosforo assorbito dalle piante-controllo. Nell'esperimento d'assorbimento per via fogliare e traslocazione alle radici la differenza tra piante innestate e non — quando esiste — è in genere al livello del 5 %.

Dal confronto dei valori ottenuti da un differente periodo di tempo intercorso tra l'innesto e la somministrazione dell'elemento si può rilevare come i due processi vengano rallentati quasi sempre mano a mano che ci si allontana dal momento dell'innesto.

Nelle colonne I-II e III-IV delle due tabelle vengono riportati i risultati delle analisi del « t » eseguite al fine di osservare come la durata della somministrazione dell'elemento influenzi i due processi nella pianta e nei controlli.

Il processo d'assorbimento per via radicale rimane quasi invariato con l'aumentare della durata dell'applicazione; l'assorbimento per via fogliare aumenta, dopo le prime 24 ore d'applicazione, nelle piante non innestate (significatività 1 %) e nelle piante innestate nelle 24 ore successive all'innesto (significatività del 5 %) mentre diminuisce con significatività del 5 % in quest'ultime dopo 24 ore dall'innesto. Per la traslocazione dell'elemento non si notano differenze notevoli: vi è solo da rilevare che dopo 24 ore dall'innesto vi è un aumento significativo all'1 % del fosforo trasportato dalle foglie alle radici.

A conclusione di quanto sopra si possono mettere in rilievo le seguenti osservazioni:

1) Il processo d'assorbimento del fosforo per via fogliare e per via radicale rimane invariato subito dopo l'innesto; nelle successive 48 ore presenta — nelle condizioni di esperimento e durata seguite — una deflessione che è indice del rallentato metabolismo della pianta innestata; com'è noto (5), il processo d'assorbimento consta di un processo passivo di diffusione degli ioni e di un processo attivo controllato dai sistemi enzimatici che presiedono alla respirazione: nella pianta innestata il trauma dell'innesto influenza negativamente il metabolismo e quindi anche l'assorbimento. È da presumere che, superato il periodo di crisi dovuto alla operazione dell'innesto, l'individuo bimembre riacquisti il suo regolare sviluppo.

2) Il processo di trasporto dell'elemento viene rallentato subito dopo l'innesto; infatti è provato (6) come subito dopo l'innesto s'instauri la continuità tra il citoplasma delle cellule dell'uno e dell'altro individuo e come solo molto tempo dopo venga ripristinato il passaggio delle sostanze nutritive attraverso i vasi. La scarsa quantità di radiofosforo trasportata rappresenta appunto l'elemento passato attraverso le superfici tagliate dell'innesto; 48 ore dopo l'innesto la situazione rimane invariata.

3) La quantità di fosforo trasportata dalle foglie alle radici è quasi uguale nelle piante innestate e nei controlli mentre forte è la differenza tra il fosforo trasportato dalle radici alle foglie nelle piante innestate e quello corrispondente nei controlli; ciò potrebbe indicare che il passaggio degli ioni viene ostacolato maggiormente nei vasi xilematici che non in quelli cribrosi. Pertanto, ad eventuali necessità di fosforo nella prima fase di vita della pianta innestata sarebbe conveniente ovviare anche con applicazioni complementari per via fogliare. Il problema richiede ulteriori studi da condurre per periodi di tempo più lunghi su piante innestate.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BALDINI, E. Ricerche sulla disaffinità del pero « Imperatore Alessandro » (Kaiser) sul cotogno. *Rivista di Ortofrutticoltura Italiana*, 1953, nn. 9-10, pp. 402-411.
- (2) BUKOVAC, M. J., TUKEY, H. B., et WITTWER, S. H. Effet du bourrelet de greffe et de l'orientation du greffon sur le transport des substances nutritives par la technique des radioisotopes. *Coll. intern.*, Rennes, 1957.
- (3) DE STIGTER, H. C. M. L'incompatibilité partielle dans le greffage, moyen d'investigation physiologique. *Coll. intern.*, Rennes, 1957.

- (4) DOTTI, F. La causa della mancanza di affinità fra « Barbera » e « 57 Richter ». *Atti dell'Accad. Ital. della vite e del vino*, 1954, n. 6.
- (5) EPSTEIN, E. Mineral nutrition of plant: mechanisms of uptake and transport. *Annual Review of Plant Physiology*, 1956, Vol. 7.
- (6) ESAU, K. Plant anatomy. 1953, p. 392.
- (7) JACOBONI, N. Affinità ed intensità metabolica nell'olivo innestato. I nota. *Olivicoltura*, 1950, 11, 3-7.
- (8) JACOBONI, N. Affinità ed intensità metabolica nell'olivo innestato. II nota. *L'Italia Agricola*, 1950, 11.
- (9) KLECHKOSKII, K. M. Metabolism of labelled P in grafted plant. *Izv. Akad. Nauk. SSSR Soc. Biol.*, 1952, 3: 73-85.
- (10) ROGERS, W. S., and BEAKBANE, A. B. Stock and scions relations. *Ann. Rev. of Plant Physiology*, 1957, 8: 171-236.
- (11) SCARAMUZZI, F. Alcuni aspetti della disaffinità nel sovrainnesto degli alberi da frutto. *Rivista della Ortofrutticoltura Italiana*, 1955, 11-12: 523-533.
- (12) SCARAMUZZI, F. Contributo allo studio dell'influenza esercitata dalle foglie del soggetto nella disaffinità di innesto del pero « Kaiser » sul cotogno. *Rivista di Ortofrutticoltura Italiana*, 1957, 9-10: 476.
- (13) SCARAMUZZI, F. La diversa influenza delle radici e del fusto del soggetto sullo sviluppo del pero « Kaiser » innestato su cotogno. *Rivista di Ortofrutticoltura Italiana*, 1957, 9-10: 476.
- (14) SCARAMUZZI, F. Alcuni rilievi sui rapporti che intercorrono tra vigoria e disaffinità negli alberi di pero innestati su cotogno. *Rivista di Ortofrutticoltura Italiana*, 1957, 5-6: 258-268.
- (15) SISAKYAN, N. M. Radioactive phosphorus exchange between the grafted plant and the stock of a hybrid plant. *Doklady Akad. Nauk. SSSR.*, 1950, 70: 275-277.
- (16) VYVYAN, F. Interrelation of scion and rootstock in fruit trees. I. Weight and relative weights of young trees formed by the reciprocal union as scion and rootstock of apple rootstock varieties M IX and M XII. *Ann. Bot.*, London, 1955, 19: 401-423.

RIASSUNTO

Con il presente lavoro ci si è proposti d'osservare come l'innesto influenzi i processi d'assorbimento — per via radicale e per via fogliare — e di traslocazione del fosforo e in quale grado a questi processi partecipino il soggetto ed il nesto della pianta bionte. In genere i due processi vengono rallentati dopo l'innesto. Il trasporto degli ioni fosforo viene maggiormente ostacolato nei vasi xilematici che non in quelli cribrosi nelle piante innestate.

SUMMARY

A PRELIMINARY NOTE ON THE STUDY OF THE METABOLISM OF GRAFTED PLANTS USING RADIOACTIVE ELEMENTS

By MARIA ELISA SCARASCIA VENEZIAN

The object of the present study is to observe how grafting influences the processes of absorption, through the roots and leaves, and of translocation of phosphorus, and to what degree the stock and the scion participate in these processes. In general, the two processes slow down after the grafting. In the grafted plants, the transport of the phosphorus ions is more greatly hindered in the xylem than in the cribose vessels.

ALDO BAROCCIO, GIUSEPPINA PISANO e VALENTINO MORANI

ESPERIENZE DI CONCIMAZIONE FOSFATICA E SOLFATICA AL MEDICAI

Premessa

La concimazione fosfatica primaverile in copertura sui prati, e così sui medicai di secondo e terzo anno, viene applicata molto diffusamente, essendone riconosciuta la convenienza per i visibili effetti sullo sviluppo del prato e per l'aumento della resa in fieno.

Fra le numerosissime dimostrazioni sperimentali al riguardo, si vedano ad esempio i risultati delle esperienze di A. Crocioni (1954) sulla concimazione fosfatica e mista ai pascoli in Piemonte, quelli di G. Hausmann (1956) sui prati stabili polifiti irrigui in Lombardia, e le conclusioni di J. Hanway e coll. (1953) sull'efficienza delle distribuzioni in copertura ai prati, le quali ultime portarono L. M. Thompson (1957) ad esprimersi nel seguente modo: « Phosphate topdressing is quite satisfactory on meadow and pasture crops ».

Le condizioni nelle quali i fosfati in genere, ed anche quelli facilmente solubili in acqua, possono svolgere tale efficacia sono tutt'altro che chiare. Basta richiamare le elementari nozioni sulla fissazione dei fosfoioni a contatto con la superficie degli aggregati terrosi e la conseguente limitata penetrabilità dei fosfati nel suolo (E. Mancini e L. Marimpietri, 1940), per dubitare di tale efficacia.

I fosfati, disciolti dalle acque meteoriche, pur favoriti dall'azione solubilizzante delle materie organiche trovantisi alla superficie del terreno, si è portati a pensare che raggiungano a mala pena e in deboli proporzioni le radici capillari più superficiali della medica, tanto da non poter esercitare che un'esigua azione fertilizzante. È bensì certo che un'apprezzabile quantità del fosfato distribuito in copertura possa essere trasferita, del tutto meccanicamente, in profondità, sia da parte della fauna del suolo, sia in soluzione ed in sospensione nell'acqua percolante attraverso le lacunarietà strutturali o nei canalicoli di vecchie radici. Inoltre è stato dimostrato che la profondità di penetrazione dei fosfoioni aumenta in rapporto

diretto con la quantità di fosfato somministrato [cfr. ad esempio O. E. Sell e E. L. Olson (1946), nonché P. C. Sandal e C. L. Garey (1955)], restando tuttavia dipendente dal potere di fissazione fosforica del suolo.

Lo stesso Thompson presume che l'assorbimento dei fosfati da parte delle specie prative e da pascolo abbia luogo per tramite di radici esistenti nell'immediata vicinanza della superficie del suolo, e secondo R. C. Lipps e R. L. Fox (1956) l'attività delle radici della medica decresce gradatamente col discendere in profondità.

Di contro alle autorevoli testimonianze della maggioranza degli agronomi sull'argomento ora accennato stanno bensì i pareri di molti altri studiosi e tecnici più favorevoli alla concimazione fosfatica d'impianto che a quella in copertura per le colture da prato.

In una relazione di O. Franck, ad una sessione di studio sull'impianto razionale dei concimi e della calce promossa dall'O.E.C.E. (1954), la materia è trattata con particolare dettaglio.

Per altro le esperienze di concimazione facenti parte del vasto programma di sperimentazione sul medicaio, in corso presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma, si propongono di fornire elementi conclusivi circa l'opportunità della concimazione fosfatica (o fosfo-potassica) anticipata totalmente all'impianto del medicaio, con le dosi spettanti anche alle successive colture della rotazione (V. Morani e A. Baroccio, 1958).

In queste prove sperimentali è stata inserita, nella decorsa annata, la serie di prove di cui si dà conto nella presente nota.

Al fine di individuare nell'azione fertilizzante esplicata dal perfosfato, distribuito in copertura al medicaio di secondo anno, la parte spettante effettivamente ai fosfoioni, eliminando cioè dai risultati colturali l'effetto degli ioni calcio e solfato, si è creduto opportuno di usare il gesso nelle parcelle testimoni a confronto di quelle trattate col perfosfato.

Cenni sulla concimazione solfatica all'erba medica

Il problema della convenienza della concimazione con gesso alla coltura prativa merita un esame, pur sommario, sulla scorta delle nozioni acquisite sperimentalmente nell'ultimo decennio.

Era noto fin da epoca remota che il gesso può esplicare, almeno in base ad osservazioni compiute in certe condizioni di suolo, un effetto favorevole sulle produzioni foraggere (R. Candussio, 1956-57) e che esso è stato via via soppiantato nella pratica dal perfosfato, il quale ne contiene per circa il 50 %.

Alcuni studiosi, tuttavia, in epoca recente, sono ritornati sullo stesso argomento, mettendo in evidenza l'importanza fondamentale del solfo nella nutrizione delle colture in genere [vedi ad esempio O. Bottini (1953), B. Kurmies (1957), H. V. Jordan e L. E. Ensminger (1958), ecc.]. Conviene ora fare il punto in merito ai criteri oggi più diffusi sull'uso del gesso per le colture prative: la convenienza sarebbe limitata a terreni i quali presentino le seguenti manchevolezze: *a*) deficienza di solfo totale; *b*) insufficienza di calcio assimilabile; *c*) anomalie strutturali dipendenti da eccessi di sodio assorbito e sui quali il solfato di calcio agisce come mezzo di scambio cationico; *d*) le stesse anomalie connesse con altre condizioni determinanti deflocculazione dell'argilla, e nelle quali il solfato di calcio può esplicare l'azione propria degli elettroliti in genere.

La maggior parte dei numerosi casi di esito favorevole delle concimazioni solfatiche, registrati in America e coordinati da H. V. Jordan e H. M. Reisenauer (1957), sono legati alla condizione *a*), cioè alla deficienza di solfo nei terreni, particolarmente dei vari Stati Uniti dell'ovest e del sud-est, nonché del Nebraska e del Minnesota.

In particolare per l'erba medica, che assorbe g 200 di solfo per quintale di fieno prodotto, accanto a dimostrazioni nettamente favorevoli [vedasi ad esempio J. P. Conrad (1950) e V. V. Rendig e coll. (1955) i quali trovarono più che raddoppiato il rendimento dell'erba medica con l'applicazione del gesso], si trovano pareri negativi come quello di L. Ensminger (1958) secondo cui questa foraggera non mostrerebbe alcun beneficio dalle aggiunte di solfo.

Altri risultati portano a considerare la questione della concimazione solfatica in termini più complessi di quanto possano dapprima apparire.

C. W. Walker, A. F. Adams e H. D. Orchinson (1955) riscontrarono, ad esempio, che il gesso può addirittura deprimere la resa in foraggio, e ciò deriverebbe da un aumentato assorbimento di manganese e dall'accresciuto antagonismo manganese-molibdeno.

J. R. Neller (1925) aveva trovato in passato differenti effetti sulla resa dell'erba medica, oltrechè del trifoglio, ad opera di gesso e di solfo in polvere, dipendentemente dalla tessitura del suolo, oltre che da altri fattori produttivi.

Infine non vanno trascurati altri fenomeni di interazione, cui il gesso può dar luogo, con la mobilitazione del potassio e di altri cationi scambiabili per mezzo dei calcio-ioni, e così l'aumento degli ioni potassici e magnesiaci in soluzione, a cui tuttavia potrebbe non corrispondere un parallelo aumento delle quote assorbite dalla pianta. Può supporre che anche l'ammonio venga desorbito in presenza di solfato di calcio disciolto; ma non certamente questa è la causa del fatto, da molti accertato, che il

contenuto in azoto proteico dell'erba medica si accresce significativamente per effetto della concimazione solfatica [E. J. Hilder e K. Spencer (1954), V. V. Rendig (1956), T. W. Walker e A. F. R. Adams (1958)]. Ciò evidentemente in virtù della funzione svolta dal solfo entro i tessuti vegetali nella sintesi della sostanza proteica, contenente questo elemento; ed il fatto è confermato dall'accumulo di nitrati nei tessuti quando il solfo è in difetto.

Le prove da noi compiute, con gesso e perfosfato, su terreni a contenuto solforico determinato, ci mettono in condizione di controllare l'azione fertilizzante del solfato di calcio sul medicaio, in rapporto con la disponibilità iniziale di solfo del suolo, oltrechè la convenienza agroeconomica dello spargimento del gesso in sostituzione o ad integrazione del concime fosfatico.

PARTE SPERIMENTALE

a) Prove di concimazione fosfo-solfatica in copertura sul medicaio

Il confronto fra gli effetti del gesso e del perfosfato in copertura al medicaio è stato effettuato, per l'anno 1959, nei campi sperimentali istituiti dalla Stazione chimico-agraia sperimentale di Roma nelle tenute di Torrimpietra, loc. Granaretto (Roma) e San Donato, pod. 49 (Orbetello), su terreni di formazione quaternaria marina, in coltura irrigua.

I terreni presentavano in partenza i seguenti caratteri:

	Torrimpietra	San Donato
Sabbia (mm 2-0,02) %	64,3	70,7
Limo (mm 0,02-0,002) »	15,0	22,3
Argilla (< mm 0,002) »	20,7	7,0
Umidità »	3,5	1,0
Reazione in pH	7,1	6,6
Calcare %	tracce	assente
Carbonio organico »	0,14	0,56
Humus (dal C) »	0,24	0,96
Azoto totale »	0,038	0,064
Rapporto C/N	3,7	8,7
Anidride fosforica assimilabile, metodi:		
Marimpietri e coll. . . . p.p.m.	14	3,5
Ferrari »	82	22
Olsen »	22	8,5
Ossido potassico scambiabile . . . »	210	82
Molibdeno assimilabile »	0,435	0,375
Solfati totali (come Ca SO ₄) . . . »	25,5	145

Come è stato riferito nella nota già citata (V. Morani e A. Barocchio, 1958), accanto alle parcelle sulle quali vennero impostate le prove di concimazione all'impianto, in entrambi i campi furono disposti appezzamenti che, nel decorso mese di febbraio, vennero suddivisi e sottoposti ai trattamenti in copertura corrispondenti alle tesi segnate nel seguente prospetto A.

PROSPETTO A. - Tesi in esperimento

Appezzamento	Sigla della tesi	Concimazioni d'impianto 1958			Concimaz.ne in copertura 1959	
		Perfosfato 18/20 q/ha	Solfato potassico 48/50 q/ha	Molibdato ammonico kg./ha	Perfosfato 18/20 q/ha	Gesso q/ha
		Torrimpietra		S. Donato		
I	P ₀	—	—	—	—	—
I	P ₀ G ₄	—	—	—	—	4
I	P ₀ K	—	2,5	3	—	—
I	P ₀ KG ₄	—	2,5	3	—	4
II	P ₄ P ₄	4	—	—	4	—
II	P ₄ G ₄	4	—	—	—	4
II	P ₄ KP ₄	4	2,5	3	4	—
II	P ₄ KG ₄	4	2,5	3	—	4
III	P ₁₆	16	—	—	—	—
III	P ₁₆ G ₄	16	—	—	—	4
III	P ₁₆ K	16	2,5	3	—	—
III	P ₁₆ KG ₄	16	2,5	3	—	4
IV	P ₁₆ M*	16	—	—	2	—
IV	P ₁₆ MG ₄ *	16	—	—	2	4
IV	P ₁₆ MK*	16	2,5	3	2	—
IV	P ₁₆ MKG ₄ *	16	2,5	3	2	4

* Le tesi segnate con asterisco furono abbandonate nel campo sperimentale di Torrimpietra, a seguito di danni, intervenuti entro la superficie coltivata, da parte dell'impianto di irrigazione.

Le parcelle, della superficie di m² 20 o 17, rispettivamente per Torrimpietra e San Donato, avevano disposizione casuale entro gli appezzamenti dai quali esse furono ricavate. Tale impostazione ci consentiva bensì il solo confronto dei risultati di due tesi entro lo stesso appezzamento e non fra più tesi di diversi appezzamenti, ma ciò si riteneva sufficiente per le finalità posteci.

Per ciascuna tesi furono istituite quattro ripetizioni.

Le concimazioni del febbraio 1959 (perfosfato e gesso) furono distribuite alla volata e non furono seguite da alcuna lavorazione di interramento. La distribuzione fu seguita peraltro da piogge di non forte intensità, prolungate per più giorni.

Furono eseguiti, nel corso del 1959, n. 6 sfalci in entrambi i campi, dei quali furono sottoposti a pesata quelli che apparivano più indicativi; la loro data è indicata nelle tabelle riportate in appendice, una per ciascun campo, ove sono raccolti i dati medi, calcolati sulle quattro ripetizioni, riferiti a kg/ara. Di ciascuna tesi furono prelevati i campioni di erba per il successivo calcolo delle rese in fieno e per la determinazione dei contenuti fosfo-potassici.

I dati ponderali del fieno ricavato da ciascuno sfalcio non sono suscettibili di elaborazione statistica. Anche se fosse stato impostato un maggior numero di ripetizioni non si sarebbe raggiunto il limite della significatività, salvo in troppo pochi confronti, insufficienti a dimostrare la validità delle prove. Interferisce infatti sull'entità dei dati ponderali la distribuzione dell'acqua irrigua, giammai uniforme sulla superficie degli appezzamenti e fattore primo e decisivo dello sviluppo del prato nel clima della regione. Tali difformità solo in parte si compensano nel ripetersi degli adacquamenti. L'elaborazione statistica che si volesse fare sul compendio delle rese in fieno, ottenute nei raccolti successivi, è ostacolata dai sensibili scarti di produttività verificatisi da uno sfalcio all'altro, come può osservarsi sulle tabelle in appendice.

Noi dobbiamo dunque limitarci a considerare le medie delle rese ponderali, calcolate per ciascuna tesi nei diversi sfalci, ed operare i confronti fra le tesi che ci interessano, due a due, in base alle frequenze dei dati maggiori.

I dati conclusivi riguardanti questi confronti sono raccolti nel seguente prospetto B.

PROSPETTO B. - Dati riassuntivi sui confronti delle rese in fieno

Tesi di concimazione a confronto	Campo sperimentale di Torrimpietra		Campo sperimentale di San Donato	
	1 ⁰ e 2 ⁰ sfalcio	3 ⁰ sfalcio	1 ⁰ e 2 ⁰ sfalcio	3 ⁰ e 4 ⁰ sfalcio
Tesi con perfosfato (A) e con gesso (B) in copertura: P₀ P₄ - P₄ G₄; P₄ KP₄ - P₄ KG₄				
A > B	4	2	4	1
A = B *	0	0	0	1
A < B	0	0	0	2
Tesi senza gesso (C) e con gesso (D) in copertura: P₀ - P₀ G₄; P₀ K - P₀ KG₄; P₁₀ - P₁₀ G₄; P₁₀ K - P₁₀ KG₄; P₁₀ M - P₁₀ MG₄; P₁₀ MK - P₁₀ MKG₄				
C > D	4	0	6	3
C = D *	3	2	3	6
C < D	1	2	3	3
* eguaglianza entro il limite $\pm 0,5$.				

Quivi si possono constatare i seguenti effetti dei trattamenti in prova:

1) Un effetto utile della distribuzione di perfosfato in copertura al medicaio, ben distinto nei primi due sfalci controllati. Esso tuttavia sembra scomparire negli sfalci estivo-autunnali nel campo di S. Donato, ove il terreno è meno dotato di fosfati assimilabili rispetto all'altro e conseguentemente si presume abbia maggior potere di fissazione fosforica.

Quanto sopra, in sostanza, dà piena ragione alla norma delle distribuzioni fosfatiche in copertura, allorchè il medicaio non sia stato preventivamente rifornito all'impianto delle dosi elevate di fosforo ad esso necessario; ma ciò non dimostra che la distribuzione fosfatica in copertura sia più conveniente di quella fatta all'impianto, nelle dosi corrispondenti al fabbisogno poliennale. La risposta a questo quesito si attende dal prosieguo delle esperienze in corso, dianzi accennate.

L'effetto sopra detto emerge dal confronto delle tesi P_4P_4 e P_4KP_4 con P_4G_4 e P_4KG_4 e cioè dal confronto delle parcelle concimate all'impianto con 4 q/ha di perfosfato, con o senza potassici, e trattate nella primavera 1959 con altrettanto perfosfato, rispetto a quelle trattate col gesso (4 q/ha), quindi a pari disponibilità di calcio ed escluso l'eventuale effetto secondario dei solfati presenti nel perfosfato.

2) Un effetto depressivo del gesso dato in copertura sulla produttività del medicaio, limitatamente ai primi sfalci e che tende poi a scomparire. Ciò emerge nel paragone fra le parcelle senza e con la distribuzione del gesso, delle tesi testimoni e con concimazioni d'impianto fosfatica potassica e molibdica. I valori globali riferiti al riguardo nel prospetto B meritano di essere illustrati partitamente col sussidio delle cifre raccolte nelle tabelle I e II e quivi poste di volta in volta a confronto.

È da tenere presente che l'effetto depressivo ora accennato si verifica con frequenze non molto differenziate nei due terreni dotati di solfo totale in quantità sostanzialmente diverse, cioè con 25,5 p.p.m. a Torrimpietra e 145 p.p.m. a San Donato.

Pertanto non si è verificata alcuna azione fertilizzante del gesso, almeno nei primi mesi dalla distribuzione. Che il gesso abbia potuto svolgere in prosieguo di tempo un effetto utile sul terreno sabbio-argilloso di Torrimpietra, presumibilmente agendo sui caratteri fisico-strutturali, appare probabile. Al riguardo si tengano presenti i risultati delle prove compiute alla bonifica di Maccarese ed esposte nel paragrafo seguente.

3) Nessun effetto delle distribuzioni di gesso si è osservato sull'assorbimento del potassio da parte della medica. Le percentuali di K_2O nei fieni degli sfalci, compiuti nella prima quindicina di giugno, sono in 6 casi su 14 maggiori nelle parcelle senza gesso, in 4 casi maggiori invece

TABELLA I. - Campo Sperimentale dell'azienda di Torrimpietra (loc. Granaretto): anno 1959

Tesi di concimazione		P ₀	P ₀ G ₁	P ₀ K	P ₀ KG ₁	P ₁ P ₁	P ₁ G ₁	P ₁ KP ₁	P ₁ KG ₁	P ₁₆	P ₁₆ G ₁	P ₁₆ K	P ₁₆ KG ₁
Sfalcio del 5 giugno (2° dell'annata):													
fieno in kg/a.		52,10	51,60	45,50	44,90	42,70	41,20	46,40	44,80	39,10	44,80	47,80	45,70
Analisi del fieno:													
P ₂ O ₅ totale %		0,64	0,68	0,58	0,65	0,72	0,62	0,66	0,61	0,71	0,75	0,70	0,68
K ₂ O totale %		3,27	3,27	3,07	2,97	2,82	3,22	3,05	3,15	3,25	2,80	3,22	3,17
Sfalcio del 9 luglio (3° dell'annata):													
fieno in kg/a.		33,90	31,20	29,70	29,35	29,15	28,45	32,30	31,00	34,15	34,65	32,65	32,00
Analisi del fieno:													
P ₂ O ₅ totale %		0,58	0,58	0,59	0,59	0,65	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67
K ₂ O totale %		2,66	2,66	2,74	2,74	2,75	2,75	3,11	3,11	2,84	2,84	2,91	2,91
Sfalcio del 19 settem. (5° dell'annata):													
fieno in kg/a.		27,70	27,45	26,55	26,30	22,95	20,50	26,35	24,60	21,30	24,20	21,60	22,40
Analisi del fieno:													
P ₂ O ₅ totale %		0,73	0,73	0,72	0,72	0,78	0,78	0,75	0,75	0,82	0,82	0,80	0,80
K ₂ O totale %		3,96	3,96	4,01	4,01	3,71	3,71	3,86	3,86	3,80	3,80	3,86	3,86
Riepilogo:													
Resa in fieno kg/a.		113,70	110,25	101,75	100,55	94,80	90,15	105,05	100,40	94,55	103,65	102,05	100,10
Asportazione totale:													
P ₂ O ₅ kg/ha.		73,45	73,50	63,15	65,60	67,75	60,40	72,10	66,40	68,10	76,70	72,75	70,80
K ₂ O kg/ha.		370,20	360,45	327,55	319,20	285,70	286,95	343,65	332,45	305,00	315,80	332,30	324,40

N. B. - I risultati ponderali delle parcelle ricavate nell'appezzamento P₀ non sono confrontabili con quelli degli appezzamenti P₁ e P₁₆, a causa di un migliore stato strutturale del suolo, dovuto a riporti di terra quivi eseguiti nel livellamento del campo.

TABELLA II. - Campo sperimentale dell'azienda di San Donato (podere 49): anno 1959

- 445 -

Tesi di concimazione	P ₀	P ₀ G ₄	P ₀ K	P ₀ KG ₄	P ₁ P ₄	P ₁ G ₄	P ₁ KP ₄	P ₁ KG ₄	P ₁₆	P ₁₆ G ₄	P ₁₆ K	P ₁₆ KG ₄	P ₁₆ M	P ₁₆ MG ₄	P ₁₆ MK	P ₁₆ MKG ₄
Sfalcio del 25 aprile (1° dell'annata): fieno in kg/a. . .	30,20	28,50	38,00	38,20	39,60	36,40	46,80	44,00	42,00	40,20	46,40	46,20	44,40	43,70	47,20	46,80
Sfalcio del 9 giugno (2° dell'annata): fieno in kg/a. . .	48,80	46,10	61,00	61,80	68,70	62,70	71,30	67,30	74,50	64,60	81,50	74,90	64,80	70,60	72,70	82,50
Analisi del fieno:																
P ₂ O ₅ totale % . .	0,52	0,45	0,56	0,50	0,67	0,58	0,62	0,54	0,78	0,77	0,68	0,66	0,67	0,70	0,64	0,66
K ₂ O totale % . .	2,07	2,10	2,62	2,40	1,87	2,30	2,50	2,32	2,35	1,80	2,48	2,32	1,90	1,92	2,10	2,37
Sfalcio del 10 luglio (3° dell'annata): fieno in kg/a. . .	15,55	15,55	22,40	23,30	24,25	23,55	26,65	26,55	27,45	26,20	26,60	24,30	27,20	29,95	27,20	27,40
Analisi del fieno:																
P ₂ O ₅ totale % . .	0,52	0,46	0,56	0,56	0,60	0,60	0,65	0,65	0,67	0,67	0,69	0,69	0,64	0,64	0,65	0,65
K ₂ O totale % . .	1,24	1,20	1,86	1,86	1,51	1,51	1,65	1,65	1,49	1,49	2,00	2,00	1,25	1,25	1,88	1,88
Sfalcio del 6 ottobre (5° dell'annata): fieno in kg/a. . .	16,95	16,50	19,00	18,20	19,80	21,00	21,85	22,70	21,75	21,95	24,45	26,50	22,65	23,00	24,85	24,75
Analisi del fieno:																
P ₂ O ₅ totale % . .	0,65	0,65	0,60	0,60	0,70	0,70	0,68	0,68	0,85	0,85	0,76	0,76	0,78	0,78	0,74	0,74
K ₂ O totale % . .	2,41	2,41	2,81	2,81	1,71	1,71	2,88	2,88	1,96	1,96	2,51	2,51	1,88	1,88	2,66	2,66
Riepilogo:																
Resa in fieno per n. 4 sfalci kg/a. . .	III,50	106,65	140,40	141,50	152,35	143,65	166,60	160,55	165,70	152,95	178,95	171,90	159,05	167,25	171,95	181,45
Asportazione totale per n. 3 sfalci:																
P ₂ O ₅ kg/ha . . .	44,55	38,60	58,30	55,05	74,75	65,55	76,70	69,05	95,50	86,10	92,90	86,50	78,60	86,60	82,60	90,55
K ₂ O kg/ha . . .	161,15	155,20	254,95	242,80	198,90	215,65	285,15	265,35	258,60	198,35	316,65	288,85	199,70	216,25	269,90	312,85

* Non venne effettuata l'analisi del fieno.

in quelle con gesso ed in altri 4 casi le percentuali stesse si equivalgono ($\pm 0,05\%$).

4) Una probabile azione depressiva del gesso sull'assorbimento dei fosfati si è intravista, soprattutto nel campo di San Donato, esaminando gli stessi fieni considerati al punto precedente. Infatti nel campo ora detto su 8 confronti, il tenore fosforico dei fieni era più elevato in 6 tesi testimoni rispetto alle omologhe con gesso.

A Torrimpietra la frequenza dei dati si corrisponde fra le due serie.

b) Prove di concimazione fosfo-solfatica all'impianto del medicaio

A fianco delle esperienze ricordate nel paragrafo precedente, nel marzo 1959 fu impiantato un nuovo campo sperimentale nell'azienda di Maccarese, destinato a prove di concimazione al medicaio, con irrigazione per sommersione, a volumi uniformi, entro parcelle a bordi rialzati della superficie di m^2 50. Oltre ad altre tesi in esperimento, furono istituite parcelle, ripetute sei volte a blocchi randomizzati, destinate ai seguenti trattamenti:

P ₄	Perfosfato	18/20 q/ha	4
P ₄ G ₁₀	id.	18/20 q/ha	4 + gesso q/ha 16
P ₁₆	id.	18/20 q/ha	16

Da queste prove si attendeva risposta al quesito, se il gesso, incorporato nel suolo coi lavori preparatori, potesse svolgere un effetto fertilizzante sul medicaio, quando fosse addizionato alla dose minore di perfosfato (P₄) correntemente impiegato, in confronto alla sola dose ora detta. Inoltre un laterale confronto fra dosi di arricchimento fosforico, P₁₆, ed eguale dose di gesso, avrebbe dimostrato l'entità dell'azione fertilizzante dovuta agli ioni solforici e calcici contenuti nel perfosfato stesso o ad eventuali interazioni od antagonismi fra gli ioni solfo-calcici del gesso e quelli fosforici.

Naturalmente, a questo riguardo non ci si poteva attendere che un dato indicativo approssimato.

Per mettere meglio in evidenza l'effetto del gesso sul medicaio e per ricavare ulteriori elementi di giudizio in aggiunta ai risultati che si andavano ad ottenere negli altri due campi sperimentali, sembrava opportuno scegliere un terreno di tessitura pesante e di struttura poco favorevole. Fu pertanto destinato alle prove il lotto n. 1175 della bonifica di Maccarese,

il cui suolo, di origine quaternaria marina, presentava all'analisi di n. 4 campioni i seguenti caratteri:

		1	2	3	4
Sabbia (mm 2-0,02)	%	43,5	36,3	39,6	39,3
Limo (mm 0,02-0,002)	»	38,6	31,7	38,0	31,3
Argilla (< mm 0,002)	»	17,9	32,0	22,4	29,4
Umidità	»	2,4	3,3	2,2	3,2
Reazione in pH		7,2	7,3	7,3	7,3
Calcare	%	tracce	tracce	tracce	tracce
Carbonio organico	»	0,90	0,80	0,86	0,88
Humus (dal C)	»	1,55	1,38	1,48	1,52
Azoto totale	»	0,082	0,088	0,079	0,080
Rapporto C/N		10,9	9,1	10,9	11,0
Anidride fosforica assimilabile (metodo Marimpie-tri e coll.)	p.p.m.	48	75	47	65
Ossido di potassio scambiabile	»	170	243	138	243
Ossido di sodio scambiabile	»	90	147	93	133
Molibdeno assimilabile	»	0,48	0,40	0,45	0,35
Solfati totali (come CaSO ₄)	»	81,6			
Indice di stabilità di struttura (metodo Gattorta, Baroccio, Pallotta)		18,0		13,5	

I trattamenti anzidetti, seguiti da lavori manuali di interrimento e da una prima semina, furono compiuti nel marzo 1959; nel successivo aprile si dovette eseguire una nuova semina della medica a causa di difformità nella nascita. A partire dall'11 giugno si sono effettuati quattro sfalci successivi, il terzo dei quali non sembrò opportuno prendere in considerazione.

I risultati di ciascuno sfalcio, e precisamente la media dei pesi di fieno dalle sei ripetizioni, le percentuali fosfo-potassiche dei campioni medi di fieno, il numero medio delle piante di medica per metro quadrato e i valori delle differenze minime significative, nonchè i totali relativi a ciascuna tesi, sono raccolti nella tabella III.

Da tali cifre emergono le seguenti risultanze:

1) L'aggiunta di gesso alla concimazione P₄ ha promosso un aumento significativo nella resa in fieno; le differenze tuttavia sono decrescenti col passare del tempo, tanto da non raggiungere i termini della significatività, per P = 0,05, nel terzo raccolto.

2) Il confronto fra le tesi P₄ e P₁₆, che invero interessa il tema dei criteri della concimazione fosfatica al prato, è nettamente indicativo

**TABELLA III. - Campo sperimentale della bonifica di
Maccarese (appezz. 1175) anno 1959**

Tesi di concimazione	P ₄	P ₄ G ₁₆	P ₁₆	D.M.S. per P = 0,05
Sfalcio dell'11 giugno (1° dell'annata):				
fieno in kg/a.	33,95	39,60	45,15	3,10
Analisi del fieno:				
P ₂ O ₅ totale %	0,72	0,65	0,75	
K ₂ O totale %	2,80	2,88	2,93	
Sfalcio del 23 luglio (2° dell'annata):				
fieno in kg/a.	25,05	28,60	29,90	2,35
Analisi del fieno:				
P ₂ O ₅ totale %	0,69	0,695	0,71	
K ₂ O totale %	2,65	2,83	2,78	
Sfalcio del 19 ottobre (4° dell'annata):				
fieno in kg/a.	10,50	11,60	11,70	1,20
Analisi del fieno:				
P ₂ O ₅ totale %	0,80	0,81	0,83	
K ₂ O totale %	3,63	3,76	3,72	
Riepilogo:				
Resa in fieno kg/a.	69,50	79,80	86,75	
Asportazione totale:				
P ₂ O ₅ kg/ha	50,15	55,05	64,80	
K ₂ O kg/ha	199,55	238,60	258,90	
Numero di piante per mq (controllo effettuato il 3 novembre 1959) . . .				
	302	303	335	50,1

a favore delle alte dosi, nei riguardi sia dei pesi in fieno dei tre tagli, sia delle quote di fosforo e di potassio contenute nei raccolti.

3) Il paragone fra le tesi P₁₆ e P₄ G₁₆ è nettamente significativo nel peso in fieno del primo raccolto, a favore della tesi P₁₆. La differenza si riduce col passare dei mesi ed all'ultimo sfalcio i raccolti delle due serie di parcelle si equivalgono; tuttavia sembra prematuro un giudizio sul fenomeno, poichè la coltura, al raccolto del 19 ottobre, era scarsamente sviluppata, tanto da fare presumere che un effetto stimolante dell'elevata dotazione fosforica abbia potuto manifestarsi solo parzialmente.

4) L'aggiunta del gesso ha influito d'altra parte sul contenuto fosforico del fieno, limitatamente al primo sfalcio, e ciò confermerebbe quanto già esposto al punto 4 del paragrafo precedente, ovvero sia il probabile minore assorbimento di fosfati da parte della medica in presenza

di ioni solforici, indotti con la somministrazione di gesso. Le differenze scemano nei raccolti successivi.

5) Sull'assorbimento del potassio invece le prove compiute avrebbero dimostrato un modesto effetto positivo da parte del solfato di calcio, effetto che peraltro non veniva riscontrato negli altri campi (vedi punto 3 del paragrafo precedente); qui l'eccesso di solfato (16 q/ha) può avere promosso una liberazione di K^+ in soluzione per normale scambio cationico.

6) Infine il conteggio del numero di piante per unità di superficie, fatto al termine della stagione autunnale, indica che il gesso non ha svolto alcuna efficacia sulla fittezza del medicaio, mentre l'effetto della concimazione d'impianto ad alte dosi, pur sensibile, non è arrivato alla significatività statistica: le differenze nella fittezza del prato si accentueranno, come si è visto negli altri campi, con il succedersi degli sfalci negli anni successivi.

CONCLUSIONI

Le prove sperimentali in campo sugli effetti della fertilizzazione al medicaio, con gesso e con perfosfato in copertura e all'impianto, hanno portato alle seguenti deduzioni:

1) Il perfosfato in copertura ha esplicato un effetto utile sulla resa in fieno limitatamente ai primi sfalci dell'annata. Tale effetto tuttavia era inferiore a quello di una anticipazione fatta all'impianto in dosi massive. Esso era dovuto al componente fosforico del perfosfato, escludendosi un'azione da parte del solfato di calcio contenuto nello stesso concime.

2) Il solfato di calcio fornito in copertura nella dose di 4 q/ha ha provocato un abbassamento nelle rese in fieno dei primi sfalci; ciò indipendentemente dal contenuto in solfati totali del suolo, poichè il fenomeno si verificava in due terreni aventi l'uno 25,5 e l'altro 145 p.p.m. di $CaSO_4$.

3) Il solfato di calcio distribuito su terreno a bassa stabilità strutturale in ragione di 16 q/ha all'impianto del medicaio, ad integrazione della concimazione fosfatica, ha promosso un aumento di produzione, particolarmente accentuato nei primi sfalci, e riferibile, nelle condizioni dell'esperimento, più che ad un effetto nutritivo, ad un miglioramento nello stato fisico-strutturale del suolo, in origine sfavorevole.

4) In confronto con la concimazione fosfatica massiva d'impianto, quella solfo-fosfatica di cui al punto 3) ha condotto dopo alcuni mesi a risultati colturali dello stesso livello, negli ultimi sfalci dell'annata.

5) Sul contenuto fosforico dei fieni le distribuzioni di gesso, eseguite sia all'impianto che in copertura, hanno determinato un'apprezzabile

diminuzione negli sfalci primaverili, la quale può essere attribuita ad un antagonismo fra ioni solfatici e fosfatici, più che a quello fra manganese e molibdeno, ipotizzato da C. W. Walker e coll. (1955). Nei primi due terreni aventi struttura favorevole, il fenomeno ora detto può ritenersi responsabile del decremento di resa in fieno, osservato per gli stessi raccolti. Invece nel terreno di Maccarese, a struttura difettosa, il beneficio del gesso sulle qualità fisiche del suolo può aver prevalso sui pregiudizi del minore assorbimento fosforico, promuovendo in definitiva un aumento di produzione foraggera.

6) Il tenore potassico dei fieni sembrò invece essere lievemente accresciuto dalle aggiunte di gesso all'impianto, fatte in dosi elevate.

7) La fittezza del medicaio al termine dell'annata non fu influenzata dalla gessatura, mentre le alte anticipazioni fosfatiche la mantennero più elevata con il succedersi dei raccolti.

Nel dare alle stampe la presente nota, gli AA. esprimono la loro gratitudine ai dirigenti delle aziende presso le quali si svolse la sperimentazione sopra ricordata, in particolare per la collaborazione prestata nello svolgimento delle prove riferite nella nota stessa. Soprattutto si ringraziano i dott. R. Dell'Orso e S. Catarzi dell'azienda S. Donato, i dott. A. Bianchi e B. Marini dell'azienda di Torrimpietra e i dott. A. Chiaradia e L. Amoroso della bonifica di Maccarese.

BIBLIOGRAFIA

- BOTTINI, O. Liebig e la concimazione solfo-fosfatica. *L'Italia Agric.*, 1953, vol. 90, p. 679.
- CANDUSSIO, R. Il deperimento dei medicai in Friuli. *Terra Friulana*, 1956-57, nn. 1-3.
- CONRAD, J. P. Sulfur fertilization in California and some related factors. *Soil Sci.*, 1950, Vol. 70, p. 43.
- CROCIONI, A. Ricerche sulla concimazione minerale del prato polifita. *Ann. Sperim. Agr.*, 1954, n. s., VIII, p. 1575.
- ENSMINGER, L. E. Sulfur in relation to soil fertility. *Alabama Agric. Exp. Sta. Bull.*, 1958, No. 312, p. 19.
- FERRARI, C. A new chemical procedure for the determination of the soluble phosphates of soil. *Joint Meet. Commiss. II a. IV Int. Soc. Soil Sci. Trans. Dublin*, 1952, v. II, p. 99.

- FRANK, O. Placement et incorporation des engrais dans le sol. Emploi rationnel des engrais et de la chaux. *C. R. session d'étude en Danemark Ag. Eur. Product. et Org. Eur. Coop. Econom.*, 1954, p. 123.
- GATTORTA, G., BAROCCIO, A., e PALLOTTA, U. Contributo alla ricerca di un metodo per la determinazione dell'indice di stabilità di struttura. *Ann. Staz. Chim. Agr. Roma*, 1955, ser. III, n. 108.
- HANWAY, J., STANFORD, G., and MELDRUM, H. R. Effectiveness and recovery of phosphorus and potassium fertilizers topdressed on meadows. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1953, Vol. 17, p. 378.
- HAUSMANN, G. Relazione sull'attività della Stazione Sperimentale di Praticoltura di Lodi negli anni 1955-56. 1956, pp. 38-60.
- HILDER, E. J., and SPENCER, K. J. *Aust. Inst. Agric. Sci.*, 1954, Vol. 20, p. 171.
- JORDAN, H. V., and ENSMINGER, L. E. The role of sulfur in soil fertility. *Adv. in Agronomy*, 1958, Vol. 10, p. 408.
- JORDAN, H. V., and REISENAUER, H. M. *Yearbook Agr. U. S. Dept. Agric.*, 1957, p. 107.
- KURMIES, B. The sulfur economy of soils. *Phosphorsäure*, 1957, Vol. 17, p. 258 (da *Soils a. Fertiliz.*, 1958, abstr. No. 893).
- LIPPS, R. C., and FOX, R. L. Subirrigation and plant nutrition. II. Utilization of phosphorus by alfalfa from the soil surface to the water table. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1956, Vol. 20, p. 28.
- MANCINI, E., e MARIMPIETRI, L. La penetrabilità dei perfosfati nel suolo in relazione allo stato fisico del fertilizzante. *Concimi e Concimaz.*, 1940, vol. 5, f. II.
- MARIMPIETRI, L., MORANI, V., e GISONDI, A. Determinazione dell'anidride fosforica prontamente assimilabile nel suolo. *Ann. Staz. Chim. Agr. Roma*, 1950, ser. III, n. 24.
- MORANI, V., e BAROCCIO, A. Studi sulla concimazione fosfatica al medicaio: esperienze nel Lazio e in Toscana. *Ann. Staz. Chim. Agr. Roma*, 1958, ser. III, n. 136.
- NELLER, J. R. The influence of sulfur and gypsum upon the composition and yield of legumes. *Exp. Stat. Rec.*, 1925, Vol. 54, p. 122.
- OLSEN, S. R., et al. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *U. S. Dep. Agric., Circ.* 939, 1954.
- RENDIG, V. V. Sulfur and nitrogen composition of fertilized and unfertilized alfalfa grown on a sulfur-deficient soil. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1956, Vol. 20, p. 237.
- RENDIG, V. V., WEIR, W. C., and INSUYE, T. S. *Californ. Agric.*, 1955, Vol. 9, Nos. 6, 9, 14.

- SANDAL, P. C., and GAREY, C. L. Effect of top-dressing permanent pastures with superphosphate on beef yields and distribution of available P_2O_5 in the soil. *Agron. J.*, 1955, Vol. 47, p. 229.
- SELL, O. E., and OLSON, L. C. The effect of surface-applied phosphate and limestone on soil nutrients and pH of permanent pasture. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1946, Vol. 11, p. 238.
- THOMPSON, L. M. Soils and soil fertility. McGraw-Hill Book Co., 1957.
- WALKER, T. W., and ADAMS, A. F. R. Residual effects of $CaSO_4$ on the yield and composition of a grass-clover association. *Plant and Soil*, 1958, Vol. 10, p. 176.
- WALKER, T. W., ADAMS, A. F. R., and ORCHISTON, H. D. N. *Z. J. Sci. Techn.*, 1955, Vol. 36 A, p. 470.

RIASSUNTO

Esperimenti in campo su erba medica, con distribuzioni di perfosfato e di gesso in copertura e all'impianto, sono stati condotti in tre terreni a reazione vicina alla neutralità di diversa tessitura. Nell'azione fertilizzante del pertosfato, dato in superficie, si esclude l'intervento del solfato di calcio, anche in terreno poco provvisto di solfati totali. Il gesso ha effetto utile sullo sviluppo del prato soltanto se distribuito in dosi elevate durante la preparazione della semina, in terreno a struttura difettosa. Fornito invece alla superficie può far diminuire i rendimenti dei primi sfalci.

L'aggiunta di solfato di calcio sembra determinare una diminuzione del contenuto fosforico dei fieni nei primi sfalci ed invece un lieve aumento del tenore di potassio.

SUMMARY

PHOSPHATE AND SULPHATE FERTILIZING EXPERIMENTS ON LUCERNE

By ALDO BAROCCIO, GIUSEPPINA PISANO and VALENTINO MORANI

Lucerne field experiments with topdressed or incorporated superphosphate and gypsum were carried out on three variously textured neutral soils. The effect of calcium sulphate on the fertilizing efficacy of

topdressed superphosphate is excluded even in soils deficient in sulphates. Useful effects of calcium sulphate on lucerne growth were observed only when great amounts were applied before sowing in deficiently structured soils. On the contrary, surface applied calcium sulphate can bring down the yields of first cuttings. Gypsum addition seems to reduce the phosphoric content but slightly to increase the potassium content of the hay in the first cuttings.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(7213317) ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1960

Finito di stampare il 15 giugno 1960

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

1960, n. s., vol. XIV, num. 3

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

ETTORE BOTTINI

L'APPLICAZIONE DEL FREDDO ARTIFICIALE ALLA CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI ALIMENTARI, DISCUSSA AL X CONGRESSO INTERNAZIONALE DELLA REFRIGERAZIONE (COPENAGHEN, AGOSTO 1959)

Il X Congresso internazionale della refrigerazione ha raccolto a Copenaghen oltre 1000 congressisti provenienti dai diversi Paesi europei ed extra-europei. Sono state presentate e discusse le più diverse questioni attinenti alle svariate applicazioni del freddo artificiale, dalla prerefrigerazione al trasporto dei prodotti deperibili, dalla refrigerazione per brevi e lunghi periodi all'impiego delle atmosfere artificiali, ecc.

Limitandoci ai problemi che interessano la conservazione delle derivate deperibili è anzitutto da segnalare la relazione generale svolta dal dott. Jul Mogens, direttore dell'Istituto sperimentale danese delle carni. Questi ha messo in risalto che lo scopo principale della tecnica frigorifera è ancor sempre la conservazione dei prodotti alimentari, benchè anche il condizionamento dell'aria assorba oggi in diversi Paesi una buona parte delle frigorie prodotte. Purtuttavia le statistiche di produzione e di utilizzazione degli alimenti dimostrano che, considerata nel suo complesso, la refrigerazione è ancora poco sviluppata. Esistono vaste regioni, dove ancora questa tecnica è allo stato primitivo. Mentre, d'altra parte, in certe regioni più sviluppate vi è la concorrenza di altri mezzi chimici e biochimici di conservazione. Tenendo presente che la produzione mondiale dei prodotti alimentari maggiori deperibili ammonta a 500 milioni di tonnellate, si può calcolare che appena la decima parte di essa nelle zone più progredite venga sottoposta a conservazione a mezzo del freddo e quindi si può prevedere negli anni avvenire uno sviluppo sempre maggiore di questa tecnica di conservazione.

Conduce a questa previsione anche il rapido declino della popolazione occupata in agricoltura (negli Stati Uniti d'America si è passati dal 50 %

nel 1875 a circa il 12 % nel 1957; nel Giappone dall'84 al 40 %; nell'Inghilterra soltanto il 5 % della popolazione totale è occupata in agricoltura), che ha per conseguenza un maggior flusso dei prodotti della campagna verso le città ed un maggiore impiego della refrigerazione nel trasporto dei prodotti deperibili. La maggior parte dei trasporti refrigerati per ferrovia in Francia consiste di frutta e di verdure, mentre negli Stati Uniti d'America la carne è il carico dominante.

Oltre alla refrigerazione va anche diffondendosi il congelamento specie negli Stati Uniti d'America. In Europa, la Svezia presenta una più rapida espansione della produzione di prodotti congelati in imballaggi al dettaglio, benchè il consumo totale si calcoli solo a circa 2 chilogrammi per persona all'anno.

Attualmente si nota, specie negli Stati Uniti d'America, una marcata tendenza verso la preparazione degli alimenti già pronti per la cottura; delle vivande cotte e conservate allo stato congelato; dei succhi concentrati e congelati, specie di arancio; dei gelati, ecc. In Russia ha preso un interessante sviluppo la vendita di prodotti tipo ravioli e di carne congelata, pronta per la cottura.

Da più parti ci si è domandato se il trattamento frigorifero e specie il congelamento non abbia effetti svantaggiosi sul valore nutritivo degli alimenti. In realtà, la perdita di vitamine negli alimenti congelati non è generalmente elevata e comunque è sempre inferiore a quelle che subiscono gli alimenti durante la conservazione ordinaria e durante la cottura.

Anche la generale credenza che i prodotti tradizionali abbiano un gusto migliore di quelli trattati col freddo ha più una base sentimentale che reale.

Comunque è generalmente riconosciuto che la refrigerazione come tecnica di conservazione non è sinora stata superata da altri sistemi. Nei vari campi si sono però raggiunti notevoli progressi nell'applicazione più razionale del freddo e nell'adozione di mezzi complementari sussidiari del trattamento frigorifero.

Al Congresso i temi discussi hanno specialmente preso in esame la conservazione della carne, del pesce, della frutta e delle verdure.

Ecco brevemente riassunte le principali comunicazioni svolte nei diversi settori.

Carne

In questo settore si sono avute delle comunicazioni riguardanti: un nuovo sistema di congelamento; nuove tecniche per definire lo stato d'alterazione delle carni; nuovi processi di difesa contro le alterazioni parassitarie.

Così G. Lorenzen e Rosvik (Norvegia) propongono il congelamento diretto delle carcasse subito dopo la macellazione, con che si riduce la perdita di peso e si migliora la qualità.

Un nuovo sistema di raffreddamento delle carcasse di porco e di bue immediatamente dopo la macellazione propongono A. Korsgaard e H. C. Larsen (Danimarca). Esso viene effettuato in celle frigorifere che non sono raffreddate per convezione di aria forzata. Fra le carcasse si trovano invece delle serie di refrigeranti a placche ad un'altezza corrispondente a quella delle carcasse. I refrigeranti possono funzionare ad espansione diretta oppure, come nell'impianto sperimentale di questi autori, con circolazione di una salamoia di etilen-glicol attraverso un sistema a placche e con un scambiatore di calore raffreddato per espansione diretta di ammoniaca. Il trasporto di calore tra le carcasse ed i refrigeranti si effettua per convezione libera e per radiazione. È possibile quindi raffreddare le carcasse da 41° a 3° C in 14-18 ore. La regolazione della temperatura è automatica. Le perdite per evaporazione sono inferiori a quelle che si verificano negli altri frigoriferi ed il consumo di frigorie è il 60-70 % di quello delle celle a raffreddamento rapido.

Nei riguardi dei metodi per apprezzare la qualità della carne è risultato anzitutto, secondo Barnes (Inghilterra), che la sorgente principale dei batteri psicrofilici nel pollame sventrato non è l'intestino, bensì sono le zampe e la piuma e che le circostanze più pericolose per l'infezione sono il rifornimento dell'acqua ed i serbatoi di ghiaccio. Inoltre, contrariamente a quanto si riteneva in passato, gli alimenti congelati non ammuffiscono più rapidamente di quelli freschi durante lo scongelamento.

Per definire la qualità della carne G. L. Noskova e G. J. Perk (U.R.S.S.) rilevano anzitutto che nessun metodo di numerazione obbiettiva in vista di determinare l'alterazione iniziale delle proteine alimentari è stato sinora largamente applicato. L'alterazione delle carni refrigerate proviene dai microrganismi psicrofilici e si manifesta quando il numero di questi batteri raggiunge un certo valore, cioè 10⁶-10⁸ batteri per grammo. È quindi da aspettarsi che la numerazione dei batteri dia un indice utile per riconoscere l'inizio dell'alterazione. In questa comunicazione si passano in rivista i metodi diretti e indiretti di numerazione batterica e si conclude quanto segue:

a) le numerazioni dirette dei batteri in un mezzo nutritivo sono troppo lente se lo sviluppo dei batteri psicrofilici è predominante, mentre d'altro canto queste numerazioni non sono abbastanza specifiche;

b) il punteggio indiretto dei batteri basato sulla misura di un parametro variante col numero dei microrganismi è il metodo più adatto per la determinazione di un'incipiente alterazione.

L'impiego del conteggio indiretto dei batteri può eliminare uno degli inconvenienti maggiori dei metodi esistenti e specialmente la variazione della composizione delle derrate alimentari.

Sul problema della disinfezione delle carni ha riferito N. A. Goloskin (U.R.S.S.), che ha particolarmente studiato l'impiego dei raggi U. V. e la cinetica della loro azione.

Queste radiazioni sono più efficaci al disopra e vicino a 0° C e specie nei primi stadi di sviluppo dei microrganismi. Questi, per effetto dell'irradiazione, sembrano localizzarsi alla superficie degli alimenti, e ciò facilita la loro distruzione da parte dei raggi U. V.

La durata d'irradiazione e la dose letale dipendono dalle condizioni di conservazione, dalla natura degli alimenti, dalla loro contaminazione, dall'imballaggio (che va anch'esso sterilizzato).

Anche gli antibiotici sono stati oggetto di studio.

Così Faure (Francia) ha dimostrato che la carne refrigerata si conserva più a lungo se previamente spruzzata con aureomicina (che si distrugge con l'ebollizione).

Sulla conservazione della cacciagione refrigerata (uccelli) Jmenez, Fernandez e Girauta (Spagna) hanno studiato l'influenza dell'idrocloruro di clorotetraciclina e dei polifosfati alcalini, unitamente ad un imballaggio a base di polietilene. La qualità del prodotto è stata determinata mediante saggi organolettici e conteggio dei batteri. È risultato che la clorotetraciclina prolunga il periodo di conservazione specie se applicata nella cavità addominale e se gli uccelli non sono stati sventrati.

Pesce

Per quanto si riferisce al pesce è stata studiata la cinetica del congelamento e sono state perfezionate le tecniche del congelamento e dello scongelamento, nonché i metodi per misurare le variazioni della consistenza dei tessuti.

Nei riguardi della cinetica della refrigerazione, A. B. Khachaturov (U.R.S.S.) ha stabilito l'equazione tra l'intensità di scambio di calore e la temperatura nella sezione trasversale del pesce, nonché la correlazione tra l'intensità di evaporazione e le proprietà termodinamiche della miscela aria-vapore. Si è trovato che l'aumento della densità dell'aria e della sua temperatura riducono le perdite di peso del pesce. Così, elevando la velocità dell'aria da 1 a 10 m per secondo la perdita di peso del pesce durante la congelazione resta divisa per 3,2.

Sempre a questo proposito esisterebbe tra la durata della conservazione del pesce magro e la temperatura di conservazione un'espressione matematica relativamente semplice studiata da Kuprianoff che, secondo R. Plank (Germania), si può applicare anche al prodotto congelato. In realtà nella discussione è apparso che la relazione non è nient'affatto semplice e non è la stessa per tutte le forme d'alterazione con cui termina la vita del prodotto.

Dal Congresso non sono scaturiti nuovi processi di conservazione del pesce; comunque Cutting (Inghilterra) ha dimostrato che durante il congelamento occorre mantenere una temperatura non superiore ai -15°C (ancora troppi impianti in Inghilterra e in America lavorano sopra tale temperatura, ciò che conduce ad una rapida perdita di qualità).

Il problema dello scongelamento rapido e uniforme dei pezzi di pesce congelato è stato risolto da A. C. Jason e H. R. Sanders (Inghilterra) con l'applicazione del metodo di riscaldamento dielettrico. Si è trovato che, a causa della relazione stretta tra la temperatura, il valore di Q e la costante dielettrica del muscolo del pesce esiste un limite di densità di corrente per il campo di radiofrequenza utilizzato. Al disotto di questo limite si produce un'instabilità sotto forma di una ripartizione non uniforme della temperatura che può provocare una cottura locale. Questa instabilità è più suscettibile di prodursi nello scongelamento discontinuo che non in quello continuo. Utilizzando un'installazione pilota sono state fissate le condizioni di applicazione industriale del metodo alle specie di pesce più abbondanti. La quantità di corrente di radiofrequenza assorbita per lo scongelamento di una quantità data di pesce corrisponde abbastanza bene alle variazioni teoriche di entalpia.

Sull'ultimo punto, e cioè sui metodi per accertare la consistenza dei tessuti, ha riferito R. M. Love (Inghilterra).

Per misurare le variazioni della tessitura nel muscolo del pesce durante la conservazione frigorifera il metodo sinora usato è la determinazione della quantità di proteine che si sciolgono nel cloruro sodico 5 %. Un metodo migliore appare quello della determinazione della fragilità delle cellule muscolari individuali misurata in blocco. Il metodo proposto da quest'autore è basato sulla trasmissione di luce attraverso il muscolo omogeneizzato sospeso in formalina diluita: quanto più aumenta la morbidezza del tessuto tanto minore è il numero delle cellule che restano intatte, per cui la densità ottica aumenta. Per l'esame sono sufficienti 0,2 g di muscoli, e quindi i filetti di pesce possono ancora essere posti in vendita dopo l'analisi.

Sul problema dell'irrancidimento del grasso di pesce hanno riferito F. Bramsnaes, H. Brennum e H. C. Sorensen (Danimarca) che hanno studiato la trota arcobaleno, pesce contenente circa 5-10 % di grasso e che sovente è venduta allo stato congelato e pronta per la cottura. Su questo materiale è stata studiata l'influenza di diversi antiossidanti. L'acido ascorbico è stato utilizzato in soluzione acquosa al 0,5 %. Le trote sventrate e private delle scaglie sono state immerse per un minuto nella soluzione antiossidante, imballate, congelate e conservate a -10°C . All'esame organolettico e con la determinazione del tenore in perossido dei grassi è risultato, dopo 9 mesi, che i campioni trattati con acido ascorbico avevano un gusto migliore ed un minore tenore in perossidi dei campioni non trattati.

Uova

Nella conservazione delle uova A. Ciobanu, S. Cristes e A. Racovita (Romania) hanno ottenuto dopo 3 mesi di prove i migliori risultati operando con uova paraffinate e refrigerate rapidamente a $-1,5 \div -2,5^{\circ}\text{C}$. Dopo 4 mesi di conservazione, nell'interno dell'albume di certe uova paraffinate furono osservati dei granuli mucillagginosi dovuti a diverse muffe. Dopo 6 e 8 mesi di conservazione, la presenza di tali granuli fu osservata in quasi tutte le uova paraffinate, benchè la qualità, l'odore, il sapore ed il colore fossero rimasti praticamente inalterati. La paraffinatura produce però una diminuzione marcata della resistenza della membrana vitellinica dopo una lunga conservazione per cui, in questo caso, i migliori risultati si ottengono con uova non paraffinate, rapidamente refrigerate. Quest'osservazione non conferma l'opinione di certi autori che raccomandano il graduale raffreddamento delle uova.

Frutta e verdura

In questo settore le comunicazioni hanno riguardato particolarmente i seguenti punti:

- condizioni di refrigerazione;
- qualità dei prodotti e alterazioni fisiologiche;
- mezzi per coadiuvare l'azione del freddo;
- congelamento;
- liofilizzazione;
- impiego di radiazioni speciali, antibiotici, ecc.

Nei riguardi del primo punto (condizioni di refrigerazione) è risultato quanto segue.

A Città del Capo W. W. Boyes e L. Giusburg (Sud-Africa) hanno tentato di esporre alcuni frutti (albicocche, pesche, susine, uva, pere) a $-3,3 \div -4,4^{\circ}\text{C}$ per periodi da 8 a 144 ore previa refrigerazione ordinaria a $-0,6^{\circ}\text{C}$, allo scopo di stabilire le eventuali alterazioni irreversibili quando si riportavano a $-0,6^{\circ}\text{C}$. Questi autori hanno asserito che le albicocche, le pesche e le susine sono molto danneggiate se lasciate per più di 12 ore a tali temperature.

L'uva, e specialmente quella nera, è più resistente. Può sopportare infatti temperature di $-4,4^{\circ}\text{C}$ per 12^h e di $-3,3^{\circ}\text{C}$ per 24^h.

Le pere « Beurré Bosc » e « Beurré Hardy » portate a $-4,4^{\circ}\text{C}$ e mantenute a tale temperatura per 144 ore maturarono normalmente in 3 settimane se riportate a $-0,6^{\circ}\text{C}$.

Invece le pere « Bon Chrétien » non maturarono più se tenute a tali temperature per oltre 96 ore.

Nei riguardi del secondo punto (qualità dei prodotti e alterazioni fisiologiche), J. C. Fidler (Inghilterra) ha rilevato che il « riscaldamento » delle pere e delle mele dipende soprattutto :

- 1) dalle condizioni di pre-conservazione ;
- 2) dalla data di raccolta ;
- 3) dall'intervallo fra la raccolta e la conservazione ;
- 4) dalle temperature di refrigerazione.

L'alterazione in parola si combatte oggi non più con l'avvolgimento in carta oleata, bensì con l'impiego di composti organici (specie difenilamina in soluzione diluita), applicati come bagnanti o vaporizzati o impregnati nell'imballaggio. L'adozione di questi composti nella pratica commerciale dipende però dai risultati degli esami tossicologici. Si tenga presente che i trattamenti che riducono il « riscaldamento » in una data varietà di frutta di un determinato Paese possono altrove essere inefficaci od anche provocare un aumento del fenomeno alterativo.

Sempre in questo campo C. Antoniani, A. Monzini e G. P. Kaderavek (Italia) hanno tentato di ridurre l'accumulo di etilene nelle celle frigorifere. È noto che la produzione di questo gas avviene durante il normale metabolismo biochimico specialmente delle mele e che la sua presenza diminuisce la conservazione frigorifera in genere. L'impiego di carbone bromurato e di « setacci molecolari » non ha dato in genere risultati soddisfacenti. Questi autori hanno tentato di utilizzare la solubilità dell'etilene nell'acqua.

Studiando miscele di aria e di etilene, con l'impiego di dispositivi atomizzatori di acqua e operando a 0° C sono stati ottenuti buoni risultati ed altrettanto dicasi nei riguardi della riduzione dell'acetato di etile, dell'aldeide acetica e dell'aldeide valerianica nell'aria.

La qualità dei prodotti refrigerati è anche compromessa da fenomeni di marcescenza conseguenti ad attacchi parassitari.

J. M. Harvey (U.S.A.) dimostra che la causa principale della marcescenza della frutta e delle verdure durante la conservazione frigorifera risiede nel grado di contaminazione del prodotto fresco da parte degli organismi della putrefazione. Per questa ragione la fumigazione delle uve con anidride solforosa non raggiunge il fine desiderato, perchè, pur sopprimendo le spore della *Botrytis cinerea* alla superficie dell'uva, il trattamento non è in grado di eliminare le infezioni già stabilite. Harvey ha messo a punto un metodo che permette di prevedere il deterioramento durante la conservazione basato sulla misurazione dell'infezione alla raccolta. La misurazione viene effettuata mediante incubazione a temperatura ambiente e ad umidità elevata in confronto con soggetti sterilizzati. Campioni di mele mantenuti a 18° C presentavano dei sintomi di attacco di muffe 63 giorni prima dei frutti mantenuti in frigorifero a 0,6° C. Questo intervallo permette la vendita ed il consumo dei frutti conservati prima che la malattia si sviluppi.

Nei riguardi del terzo punto (mezzi per coadiuvare l'azione del freddo) sono stati fatti sensibili progressi nel campo d'impiego delle atmosfere artificiali e nell'applicazione dei raggi ultravioletti.

Benchè il problema della conservazione della frutta in atmosfere artificiali sia ormai ben impostato, pure vi sono ancora dei problemi da risolvere. R. M. Smock (U.S.A.) ha ricordato che l'applicazione delle atmosfere artificiali si è sviluppata negli Stati Uniti d'America dal 1940 ed oggi sono trattati con questa tecnica oltre 3 milioni di casse di pere e mele negli Stati di New York e del Michigan. Si consigliano atmosfere in cui l'ossigeno è ridotto al 3 % e contenenti anidride carbonica. Vi è tutta una particolare tecnica basata sul lavaggio dell'aria con soda e poi semplicemente con acqua per eliminare l'eccesso dell'anidride carbonica. Le celle destinate a questo tipo di conservazione devono essere a tenuta ermetica e sono generalmente provviste di un rivestimento metallico.

Sono ora allo studio rivestimenti di plastica polivinilica.

Tomkins (Inghilterra) ha studiato un metodo molto semplice per ottenere delle atmosfere artificiali; però è applicabile su piccola scala. Vengono utilizzati dei recipienti della capacità di 10-80 litri a coperchio chiudibile ermeticamente nei quali la frutta è sottoposta ad un lento passaggio di aria in circolo chiuso. In un punto di tale circolo viene inserito un apparecchio che assorbe l'anidride carbonica emessa dal vegetale. Delle condizioni abbastanza costanti possono essere così mantenute per lunghi periodi, durante i quali i prodotti si conservano senza bisogno di raggiungere delle temperature troppo basse.

Le atmosfere artificiali sono state anche realizzate spesso semplicemente con l'applicazione di speciali imballaggi di materie plastiche. L'impiego di questi imballaggi costituisce una delle soluzioni proposte per migliorare le condizioni di conservazione delle derrate deperibili al freddo. Talora si cerca essenzialmente di ridurre con questo mezzo le perdite di peso ed i sacchetti di plastica devono allora essere largamente perforati per facilitare l'aerazione dei frutti. Altre volte si tende a rallentare la maturazione realizzando una specie di atmosfere artificiali a piccola scala attorno ai prodotti imballati. In questi casi i sacchetti devono essere ermeticamente chiusi. Quest'ultimo impiego delle materie plastiche è particolarmente delicato e necessita di uno studio fisiologico preventivo degli scambi gassosi dei vegetali che si vogliono conservare. Per le pere « Williams » Cl. Leblond (Francia) ha realizzato la composizione gassosa ottima (O_2 : 2 % ; CO_2 : 4 % ; N : 94 %) con sacchetti di materiale plastico (cellophane + polivinile 40 nel rapporto di superficie 0,6-1,5). I sacchetti possono essere di grande capacità ed anche rigidi. Questa tecnica offre, secondo Leblond, la possibilità di conservare le pere anche alle temperature del fruttajo.

Evidentemente però bisogna tener conto del coefficiente di diffusione dei gas attraverso la materia plastica, perchè questo influisce sulla composizione dell'atmosfera e di riflesso sulla respirazione dei frutti.

Anche P. Marcellin (Francia) ha confermato la possibilità di ridurre il tasso respiratorio delle pere e delle mele sino ad un valore che si conserva costante, con l'impiego di un imballaggio ermetico di polietilene.

Dopo un soggiorno di un mese circa a 4° C la conservazione delle mele « Calville » ha potuto essere proseguita per un mese e mezzo e più a 15° C, in condizioni paragonabili a quelle del trattamento frigorifero imballando strettamente i frutti in sacchetti di polietilene da 3 a 8/100 mm di spessore, chiudibili ermeticamente. Anche per le pere « Williams » sembra possibile la conservazione a 7° C in sacchetti di polietilene della capacità di 4-6 frutti. Questi restano per più mesi, turgescanti e sani. La durata di conservazione in queste condizioni non deve sorpassare i due mesi affinché in seguito, riportando i frutti a + 20° C, la maturazione complementare si compia regolarmente.

Anche le castagne, secondo J. Lipovec (Jugoslavia), si conservano bene a 0° ÷ — 1° C in cassette foderate con polietilene che riduce la perdita di peso ed anche la perdita di qualità.

Nei riguardi del quarto punto (congelamento) è anzitutto importante ai fini della giusta comprensione del meccanismo del processo il rilievo di G. Torok e E. Almesi (Ungheria), secondo i quali le modificazioni irreversibili dell'attività enzimatica ed i cambiamenti di permeabilità delle membrane cellulari durante il congelamento sono attribuibili specialmente ai cambiamenti dello stato dell'acqua che conducono a modificare il rapporto fra acqua libera e acqua legata ai colloidali ed alle strutture macromolecolari.

Conseguenza di queste variazioni è il deterioramento della qualità che se è trascurabile negli ortaggi congelati e mantenuti a — 28° C può essere misurabile abbastanza presto in quelli conservati a — 23° C. La velocità delle alterazioni aumenta rapidamente con l'aumento della temperatura anche se questa resta sempre al disotto del punto di congelamento del prodotto.

Alcune modificazioni di qualità che persistono ancora allo stato latente e non sono rivelabili al gusto possono essere rivelate da qualche saggio chimico specialmente dalla trasformazione della clorofilla in feofitina e col dosamento dell'acido ascorbico.

Secondo W. F. Talburt e E. A. Beavens (U.S.A.) la clorofilla dei fagioli verdi congelati scompare più rapidamente di quella dei piselli e degli spinaci.

La clorofilla dei fagioli imbianchiti per breve esposizione ad alta temperatura si altera più rapidamente di quella dei fagioli imbianchiti per lunghi periodi a temperature meno elevate. Nei cavolfiori congelati compare un colore anormale bruno o grigio, legato all'aumento del pigmento

solubile in acetone acquoso al 40 %, prima che possa rivelarsi un'alterazione del gusto.

Anche l'acido ascorbico ed i suoi prodotti d'ossidazione forniscono, secondo M. J. Copley e D. G. Guadagni (U.S.A.), un mezzo per misurare i cambiamenti di qualità in un certo numero di alimenti congelati.

Degna di menzione è ancora la relazione di Vidal e Roussel (Francia) sul congelamento delle castagne. Si tratta di castagne che vengono utilizzate nella preparazione di prodotti dolciari. La semplice refrigerazione conduce a perdite eccessive dovute specialmente al lungo tempo di conservazione richiesto. Soltanto il congelamento può ridurre queste perdite. Vari processi preventivi sono stati studiati: sbucciatura, imbianchimento, ebollizione con o senza sciroppo zuccherino, aggiunta di acido ascorbico, ecc. È stato dimostrato che il processo più economico è il congelamento delle castagne non sbucciate senza alcun trattamento preventivo. Il commercio delle castagne così congelate raggiunge 1500-2000 tonnellate annue nei due impianti frigoriferi di Lione. Dopo congelamento, che avviene in gallerie, le castagne sono immagazzinate a -20°C , generalmente imballate in sacchi.

Nei riguardi del quinto punto, la liofilizzazione o crioesiccamento è uno dei più recenti ed anche uno dei più costosi metodi di conservazione basato su un processo di essiccamento per sublimazione nel vuoto molto spinto.

G. B. Tchigeon (U.R.S.S.) ha riferito che nell'industria alimentare sovietica il processo di liofilizzazione va sempre più estendendosi per l'essiccamento della carne e del pesce e per la produzione di alimenti concentrati. In minor scala è applicato per la frutta, per gli ortaggi, per i succhi, per il lievito.

Le ricerche effettuate nel corso degli ultimi anni sono state consacrate alla fisica della sublimazione e della desublimazione nel vuoto molto spinto come pure al trasporto del vapor d'acqua in queste condizioni. Basandosi sui lavori dei fisici e dei tecnici sono state stabilite le condizioni che assicurano la qualità degli alimenti e sono state elaborate delle raccomandazioni per la scelta delle condizioni di disidratazione.

La liofilizzazione degli alimenti è effettuata in genere alla pressione di 0,5-1 mm/Hg, ad una temperatura di sublimazione da $-3 \div -27^{\circ}\text{C}$ e ad una temperatura di desublimazione da -25 a $-7,8^{\circ}\text{C}$.

La desublimazione è effettuata in apparecchi a placche raffreddate con sbrinamento periodico. Il vuoto si raggiunge nei disidratatori mediante pompe a olio rotative.

In Germania E. Gröschner, O. Harmann e M. Scharnbeck hanno proceduto alla liofilizzazione degli alimenti, opportunamente tagliati, operando con vuoto a 0,1 Torr e trasporto di calore per radiazione e conduzione. Per i liquidi è consigliabile un debole spessore o la precongelazione per evitare la formazione di schiuma. La quantità di acqua

restante dev'essere intorno al 2 % e per la frutta è tollerato il 5-6 %. L'imballaggio dev'essere impermeabile all'aria ed alla luce. A temperatura ambiente la qualità di questi prodotti si conserva per 3-6 mesi.

Da parte sua M. C. Brockmann (U.S.A.) ritiene che nell'ultimo periodo d'evaporazione dell'acqua legata si debba procedere ad un riscaldamento per radiazione a onde corte.

Infine sono stati trattati altri processi ausiliari tra cui specialmente l'impiego di radiazioni speciali. Va subito detto che questo mezzo, allo stato attuale, non può affatto sostituire il freddo artificiale.

Per quanto riguarda l'impiego di radiazioni speciali è risultato quanto segue.

Affermano Brunelet e Vidal (Francia) che l'irradiazione con raggi gamma permette di raddoppiare ed anche triplicare la normale durata di conservazione di molti frutti (fragole, lamponi, ciliege, albicocche, pere) purchè non siano in imballaggi ermetici. La dose ottima sembra essere di 200.000 rads/ora; però il successo del trattamento varia con la natura dei frutti, che non devono essere in stadio troppo avanzato di maturazione.

Dosi di 250.000 rads producono un rammollimento della polpa dei frutti; a 500.000 rads qualche frutto imbrunisce e si rammollisce in poche ore. A 2 megarads, i frutti escono dall'apparecchio completamente bruni e molli.

I pomodori verdi non imballati, irradiati a 500.000 rads, si conservano 2 mesi, dopo di che si deve praticare la maturazione artificiale.

W. R. Phillips e K. F. Macqueen (Canada) hanno sottoposto delle mele raccolte nel 1957 e 1958 a radiazioni di differenti intensità ed hanno esaminato l'evoluzione dei fattori legati al comportamento dei frutti durante la conservazione. Il primo anno le mele furono poste in cartoni all'interno di recipienti in acciaio inossidabile. Questi recipienti erano a loro volta immersi in una trincea riempita d'acqua tra i poli di un reattore nucleare N. R. X., a Chark River nel Canada. Un dispositivo di radiazione più appropriato fu utilizzato nel secondo anno. Si tratta dell'apparecchio conosciuto col nome di cellula 220 a raggi gamma, costruito dalla Divisione dell'energia atomica del Canada.

L'apparecchio può irradiare simultaneamente 10 mele di medie dimensioni in ragione di 288.000 rads/ora. Il trattamento provoca la distruzione delle muffe, ma provoca anche delle alterazioni alle mele già a 170.000 rads/ora e più particolarmente una distruzione di pareti cellulari visibili all'esame microscopico, nonchè un accumulo eccessivo di peccatine solubili.

Un'effetto significativo dei raggi gamma sulle mele « McIntosh » è la riduzione ed il ritardo nella comparsa dell'imbrunimento interno (core flush).

L'irradiazione riduce anche la capacità germinativa del seme.

Queste relazioni, che sono state presentate e discusse al X Congresso internazionale della Refrigerazione, sono di particolare importanza per l'Italia, Paese ad economia prevalentemente agricola i cui prodotti, vegetali ed animali, sono spesso esposti durante il commercio ed il trasporto a sfavorevoli condizioni climatiche.

Se vogliamo competere con gli altri Paesi europei, ciò che è di particolare importanza ai fini del Mercato Comune Europeo, la strada da percorrere è ancora lunga.

Basta dare uno sguardo alle conclusioni dedotte in seguito ad un viaggio di esperti dell'industria del freddo artificiale effettuato nel 1955 nei Paesi europei aderenti all'O.E.C.E., e che qui appresso riassumo.

La prerefrigerazione è particolarmente sviluppata nei Paesi produttori di grandi quantitativi di prodotti ortofrutticoli e che alimentano forti correnti d'esportazione.

Questo presuppone naturalmente l'impiego per il trasporto di vagoni o camions refrigerati o quanto meno isotermi.

La Francia e l'Italia sono i Paesi dove la prerefrigerazione è più sviluppata, benchè essa sia ancora molto al disotto dei reali bisogni della produzione e dell'esportazione.

La Francia possiede una sessantina di Stazioni ortofrutticole frigorifere con una capacità di prerefrigerazione di 1.500 t al giorno.

In Italia la prerefrigerazione viene in gran parte effettuata a Verona ed a Padova, mentre altre stazioni sono appena entrate o stanno per entrare in funzione nel Mezzogiorno.

La refrigerazione per lunghi periodi è applicata specialmente ai prodotti d'origine animale. Si applica inoltre a quei prodotti vegetali destinati a costituire delle riserve (patate) ed a quelli che vengono esportati gradualmente in tempi diversi (mele).

Data l'attuale rapidità di commercio fra Paesi anche lontani, è meno sentita la necessità di conservare prodotti che assicurino sul mercato interno la sa'datura fra le stagioni produttive.

Le attrezzature frigorifere, destinate a questo scopo sono molto sviluppate in Inghilterra, Germania, Olanda, Belgio; meno in Francia, Italia, Norvegia, Svezia; pochissimo in Grecia.

L'Inghilterra è molto ben provvista di magazzini frigoriferi per la conservazione della carne, del pesce, dei prodotti caseari, delle uova, delle mele. Si conservano annualmente circa 700.000 quintali di mele; per le varietà di mele e pere da cuocere si abbina al freddo l'impiego delle atmosfere artificiali. Questo trattamento della frutta è facilitato dalla costituzione di cooperative di coltivatori e produttori sull'esempio di quelle americane. Per la produzione ortofrutticola il mercato principale è quello di

Londra, che tratta quasi esclusivamente merce d'importazione: esso viene regolarmente controllato dal Covent Garden Laboratory.

Anche la Germania possiede una buona attrezzatura frigorifera; sono provvisti di frigorifero tutti i mercati, le centrali del latte, i macelli.

L'Olanda possiede un'industria frigorifera molto ben attrezzata, in ciò favorita dalla limitata estensione del territorio. Viene refrigerato circa $\frac{1}{3}$ della produzione delle patate, $\frac{1}{6}$ di quella dei prodotti ortofrutticoli, $\frac{1}{20}$ di quella del pesce e limitati quantitativi di uova e burro, essenzialmente allo scopo di equilibrare la produzione col consumo.

Le stesse considerazioni valgono per il Belgio, che possiede in totale 346.000 m³ di spazio refrigerato (circa 194.000 m³ per i magazzini frigoriferi pubblici, 107.000 m³ in uso ai produttori, 45.000 m³ in uso ai commercianti). Solo per il latte si contano 700 frigoriferi. Va sempre più estendendosi la refrigerazione delle mele e delle pere.

In Francia la capacità delle celle frigorifere di conservazione per lunghi periodi è di circa 2.000 t/anno, con frigoriferi specializzati e polivalenti. Posseggono frigoriferi tutte le industrie casearie ed i macelli municipali. Il pesce viene refrigerato in alcune attrezzature portuali. Sono in forte aumento i frigoriferi domestici che si calcolano attualmente a 800.000 unità.

In Italia gli impianti frigoriferi sono localizzati per il 91% nell'Italia settentrionale. Per i prodotti ortofrutticoli esistono 135 installazioni per complessivi 450.000 m³ di spazio refrigerato. Le stazioni frigorifere sono in genere ad un sol piano, raffreddate per espansione diretta e ventilazione.

Il Centro frigorifero di Verona, in servizio dal 1930, resta ancora il più grande stabilimento del genere in Europa (20.000 m³ e 80 vagoni prerefrigerati al giorno). In seguito furono costruiti altri grandi stabilimenti frigoriferi a Padova, Bologna e Bolzano che, come quello di Verona, funzionano in regime di servizio pubblico e la cui proprietà totale o parziale è riservata agli enti locali (Municipio, Provincia, Camera di Commercio).

Dopo la recente guerra sorsero poi in Italia, specialmente nel triangolo Verona-Padova-Bologna, molti frigoriferi privati appartenenti a produttori, a esportatori ed a cooperative. Si sono diffusi i frigoriferi per la conservazione delle mele, specialmente nel Ferrarese e nella zona di Mestre in seguito all'intensificazione di questa produzione.

L'equipaggiamento frigorifero dell'Italia meridionale comincia ora ad intensificarsi specie per l'iniziativa della SACAM di Napoli e della SACOS di Palermo: la prima stazione frigorifera sarà messa in servizio a Napoli con una capacità di immagazzinamento di 2.000 t di frutta.

Secondo l'Istituto Centrale di Statistica le attrezzature frigorifere per la conservazione delle derrate alimentari, al 31 marzo 1954, comprendevano 4630 impianti per una potenzialità complessiva di frig/ora

256.807.000, per una capacità produttiva nelle 24 ore di q 120.328 di ghiaccio e capaci di raffreddare m^3 1.978.142 di celle.

Le attrezzature frigorifere italiane presentano alcune caratteristiche originali. Le operazioni di selezione, di calibrazione e d'imballaggio si fanno sempre nello stesso stabilimento. La prerefrigerazione si fa quasi sempre in celle frigorifere attrezzate in modo che la temperatura della frutta si abbassi di $0,5-1^\circ \text{C}$ ogni ora. Quasi tutte le stazioni frigorifere possiedono una galleria raffreddata a $+5^\circ \text{C}$. In queste stazioni sovente si trovano anche le fabbriche di ghiaccio. La maggior parte di questi stabilimenti frigoriferi è ad un sol piano con celle di superficie variabile e piuttosto alte (da 4 a 5,5 metri), con vaste anticelle. Il raffreddamento avviene quasi dovunque per espansione diretta: la potenza frigorifera è calcolata in modo da fornire 50 frig/ora nelle celle di prerefrigerazione e 12-15 frig/ora per le celle destinate alla conservazione. Le celle sono unicamente raffreddate per ventilazione ed è molto curata la purificazione dell'aria.

In Norvegia la refrigerazione si applica principalmente al latte, alle carni, alla frutta. L'evoluzione in questo campo è già penetrata nelle campagne, dove si trovano numerosi impianti che affittano locali refrigerati (« lockers plants »), dove le famiglie degli agricoltori conservano la carne ed il pollame di produzione propria.

Nella Svezia la capacità dei depositi frigoriferi è di circa 60.000 m^3 , ed è in aumento. La refrigerazione è applicata annualmente a circa 100.000 tonnellate di prodotti di cui per la metà sono carni bovine e suine (circa il 12 % del consumo interno) ed il restante è burro (il 25 % del consumo interno), uova, frutta, succhi.

Sono molto diffusi i frigoriferi domestici (circa 20.000 unità) ed i « lockers plants » nelle campagne (circa 20.000 impianti).

Il congelamento è applicato quasi esclusivamente alla carne e al pesce, pochissimo ai prodotti ortofrutticoli, salvo in alcuni Paesi del nord. Le regioni sono molteplici: anzitutto il congelamento richiede una tecnica complessa per la preparazione del prodotto da congelare; i prodotti congelati richiedono poi particolari trattamenti per la preparazione al consumo, senza di che presentano scadenti proprietà organolettiche; infine mancano i frigoriferi domestici sino a -18°C per la conservazione dei prodotti congelati.

Il successo di quest'industria è pertanto legato a complessi problemi d'organizzazione, di vendita ed a problemi finanziari.

In Inghilterra si congela il 2-3 % del pescato e si conserva allo stato congelato la carne importata dal Sud-America, dall'Australia, dalla Nuova Zelanda. Si congelano inoltre quantitativi sempre crescenti di piselli, fagiolini, spinaci, cavolfiori, broccoli, cavoli di Bruxelles, fragole (di queste il 30 % della produzione viene congelato), ecc.

Nel Belgio la capacità di congelamento nelle 24 ore raggiunge le 308 tonnellate di carne, 52 tonnellate di filetti di pesce, 36 tonnellate di prodotti ortofrutticoli.

In Norvegia si congelano annualmente, in 200 impianti, circa 120.000 tonnellate di pesce di cui la metà viene esportato; in Danimarca è diffuso il congelamento della carne.

Per il congelamento dei prodotti ortofrutticoli segnaliamo la Germania con circa 330 installazioni, in parte rurali; la Svezia, dove si consumano annualmente circa 6.000 tonnellate di prodotti congelati, specie verdure. Anche in Italia ed in Francia si stanno diffondendo seppure lentamente le installazioni per la congelazione e la conservazione dei prodotti congelati.

Il trasporto in regime di freddo, per ferrovia, per terra e per mare, sta sviluppandosi sempre più, specie nei Paesi dove esistono forti distanze fra i centri di produzione e quelli di consumo e per quelli a forte esportazione.

La Francia adibisce al trasporto dei prodotti deperibili alcune migliaia di vagoni ferroviari e circa 1.000 camions refrigerati. Possiede una flotta mercantile con 250.000 m³ di spazio refrigerato sino a — 15° C.

In Italia, per ciò che si riferisce ai trasporti, data la configurazione geografica del nostro Paese ed i lunghi percorsi, si preferisce il traffico per ferrovia in confronto a quello per autotrasporti. Allo stato attuale il parco italiano di vagoni frigoriferi e isotermini comprende le seguenti unità:

Vagoni isotermini	n. 82
Vagoni frigoriferi	> 5546
	n. 5628

In questo campo da diversi anni le ferrovie italiane, con l'intermediario dell'Istituto sperimentale di Roma, perseguono una sperimentazione pratica mediante trasporti nazionali ed internazionali dei prodotti ortofrutticoli.

L'utilizzazione di vagoni con isolamento rinforzato permette d'evitare in molti casi il ringhiacciamento durante il percorso.

Per quanto riguarda i camions frigoriferi nel 1953 la situazione in Italia degli autoveicoli per trasporto in regime di temperatura controllata, secondo i dati dell'Ente Autotrasporti Merci, era la seguente:

	Autocarri	Rimorchi	Totale
Isotermici	157	22	179
Refrigeranti	71	45	116
Frigoriferi	21	18	39
Totale	249	85	334

Per il trasporto del pesce in regime di freddo i mezzi sono ancora molto modesti. Secondo i dati pubblicati dalla Direzione generale Pesca e Demanio marittimo della Marina mercantile, i natanti muniti di impianti frigoriferi nel 1953 erano 145 e quelli muniti di ghiacciaie 1305 su 46.831 unità.

Nella stragrande maggioranza dei battelli da pesca la conservazione del pesce è affidata quasi esclusivamente all'azione del solo ghiaccio, quando addirittura non si ricorra nemmeno a questo primitivo trattamento.

Fra i mercati all'ingrosso del pesce sono provvisti d'impianti frigoriferi quelli di Ancona, Molfetta, Bari, Napoli, Livorno, Genova, Manfredonia, Porto Corsini, Caorle, Viareggio, Cagliari, Sassari. Gli impianti frigoriferi al 31 marzo 1954 adibiti normalmente alla conservazione del pesce erano 110 per una cubatura complessiva di m³ 18.878.

Il 75 % del pescato viene trasportato sui mercati di consumo a mezzo di autocarri non espressamente attrezzati (le cassette contenenti i prodotti ittici ghiacciati si accumulano l'una sull'altra). Il rimanente 25 % viene trasportato a mezzo collettame per ferrovia, qualche volta con autocarri o carri ferroviari isotermitici e solo molto raramente refrigerati. Poche partite di prodotti pregiati, principalmente aragoste, sono trasportate per via aerea.

I mercati di consumo del pesce di Roma, Milano, Torino, Firenze, Ferrara e Padova dispongono d'impianti frigoriferi gestiti dalla direzione del mercato o facenti capo all'iniziativa privata.

L'Olanda possiede circa 100 vagoni frigoriferi incorporati nell'Interfrigo. Il Belgio ne possiede 472 con una cubatura di 18.699 m³ ed inoltre conta 59 camions isotermitici per una cubatura di 1.005 m³ e 18 camions frigoriferi per una cubatura di 365 m³.

Nei Paesi nordici si preferisce il trasporto marittimo in regime di freddo. Così in Inghilterra, in Norvegia (che possiede 200 navi con impianto frigorifero mentre i vagoni frigoriferi sono poco numerosi e di tipo antiquato), in Svezia (che possiede 98 navi con impianto frigorifero per una capacità di 144.000 m³, di cui 16 altamente specializzate per trasporti frigoriferi).

La produzione del ghiaccio è in certo qual modo dipendente dal clima e dalle necessità dei trasporti dei prodotti deperibili. Si nota in generale una diminuzione del consumo dopo il 1950, in seguito alla diffusione dei frigoriferi domestici.

In Francia la produzione del ghiaccio ammonta a 11.500 t/giorno; in Italia a 12.000 t/giorno; nel Belgio a circa 2.000 t/giorno (e circa 2 t di ghiaccio secco). In Inghilterra e in Germania se ne producono maggiori quantitativi, destinati per la massima parte al trasporto del pesce (si sta diffondendo la produzione del ghiaccio frantumato). In Norvegia e in Svezia s'impiega quasi esclusivamente ghiaccio naturale formato durante l'inverno.

Nella costruzione del materiale frigorifero sono alla testa quelle Nazioni a struttura industriale più progredita e che dispongono delle materie prime necessarie, come l'Inghilterra e la Germania (per 200 milioni di DM/anno). Anche nel Belgio esiste una buona produzione di macchinario frigorifero, grazie alla stretta collaborazione dell'industria con le Facoltà tecniche di Mons e di Lovanio, che formano ingegneri specializzati nel campo frigorifero. Non è molto sviluppata invece la produzione dei frigoriferi domestici, per i quali i compressori vengono in genere importati.

Meno sviluppata è la produzione di macchinario frigorifero in Italia (benchè le poche industrie esistenti siano abbastanza bene attrezzate, sufficienti per i bisogni attuali ed anzi alcune riescono ad esportare); in Olanda (dove nel 1954 è stato prodotto macchinario frigorifero per 12 milioni di fiorini olandesi e quello importato assomma a 10 milioni); in Norvegia (dove il macchinario di produzione nazionale si valuta annualmente a 25 milioni di corone norvegesi, mentre se ne importa per 10 milioni).

L'attrezzatura sperimentale e didattica nel campo frigorifero va di pari passo, nel suo sviluppo, con la diffusione dell'industria frigorifera ed è ben organizzata particolarmente là dove le associazioni dei produttori e dei commercianti contribuiscono a finanziare i laboratori di ricerca. In questi Paesi gli Istituti sperimentali occupano diverse decine se non centinaia di sperimentatori e possono contare su contributi annui di centinaia di milioni di lire. Predominano in questo campo l'Inghilterra, la Germania, l'Olanda.

Nell'Inghilterra le ricerche sono dirette dalla « Food Investigation Organisation », che coordina il lavoro di 6 laboratori di cui i principali si trovano a Cambridge (per carne e uova); a Ditton nel Maidstone (per la frutta); e Aberdeen (per la pesca). La sperimentazione viene anche effettuata presso diversi Collegi tecnici ed Università, che preparano ingegneri specializzati, montatori e frigoristi.

Nella Germania Occidentale presso una decina di laboratori si studiano particolarmente i problemi della fisica e della meccanica nel campo della tecnica frigorifera. Anche molto studiata è la congelazione degli alimenti. L'insegnamento della tecnica frigorifera a livello universitario viene impartito presso diverse Scuole politecniche mentre contemporaneamente sono tenuti numerosi corsi per montatori e frigoristi.

In Olanda sono molto sviluppate le ricerche nel campo fisico e chimico-biologico per il latte, le patate, i bulbi ed altri prodotti ortofrutticoli, il pesce. Si impartiscono insegnamenti a livello universitario ed a livello medio.

Anche il Belgio è, a questo riguardo, bene attrezzato (da menzionare una stazione di prova per la conservazione dell'uva da serra).

Così pure i Paesi nordici (Norvegia, Svezia e Danimarca) vantano buoni Istituti di sperimentazione, specie nel campo della conservazione della carne e dei prodotti della pesca, nonché corsi d'istruzione a livello universitario per ingegneri frigoristi.

In Francia ed in Italia prevalgono Istituti di ricerca nel campo della conservazione frigorifera dei prodotti ortofrutticoli, specie sotto il riguardo chimico-biologico. Si lamenta però scarsità di personale e di mezzi, nonché una carenza di ricerche nel campo della fisica e della meccanica frigorifera e la mancanza di corsi d'istruzione professionale.

RIASSUNTO

L'A. riferisce sugli argomenti che sono stati trattati al X Congresso internazionale della refrigerazione tenuto a Copenaghen nell'agosto 1959. Fa quindi un quadro dello stato attuale delle applicazioni del freddo artificiale alla conservazione dei prodotti deperibili nei diversi Paesi europei aderenti all'O.E.C.E.

SUMMARY

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL COLD TO THE CONSERVATION OF FOOD PRODUCTS AT THE TENTH INTERNATIONAL CONGRESS OF REFRIGERATION (COPENHAGEN, AUGUST 1959)

By ETTORE BOTTINI

The author reports on the subjects which were treated at the Tenth International Congress of Refrigeration, held at Copenhagen in August 1959. He then gives a picture of the present state of the application of artificial cold to the conservation of perishable products in the various European countries adhering to the OEEC.

DONATO MATASSINO

SPERIMENTAZIONE DI UN PRINCIPIO ATTIVO RICAVATO DAL FRUMENTO

Nel campo degli studi sull'alimentazione animale va sempre più affermandosi l'indirizzo della ricerca di fattori alimentari che, senza apporto di energia, stimolino i processi produttivi dell'organismo, al fine di rendere più economico il conseguimento delle produzioni zootecniche. Sono infatti di ieri le ricerche sul fattore A.P.F. identificato poi in gran parte con la vitamina B₁₂ ed attuali quelli dei fattori di crescita, ancora sconosciuti, sull'azione di stimolo esercitata da ormoni, vitamine, antibiotici, estrogeni sintetici, ecc.

In quest'ordine di ricerche rientra la sperimentazione di un principio attivo, non meglio specificato, ricavato dal frumento a cura del Centro italiano di studi sull'alimentazione razionale. Tale principio, addizionato in quantità minima (cc 0,5 diluiti in 1/3 di litro di acqua) ad una normale razione per vitelli, si comporterebbe quale potente fattore di stimolo per la crescita dei vitelli.

Tecnica

La sperimentazione è stata condotta su n. 12 soggetti di cui: n. 6 di sesso femminile e n. 6 di sesso maschile, appartenenti alla razza «Pezzata nera olandese», nati nella sede sperimentale dell'Istituto.

I dodici soggetti sono stati tenuti nelle identiche condizioni ambientali ed hanno ingerito la stessa quantità di latte dalla nascita allo svezzamento, avvenuto alla stessa età.

Nella tabella I, per ogni soggetto, sono specificati: il numero di matricola, la razza, la data di nascita, la genealogia, il peso vivo alla nascita ed i dati clinici, rilevati nel periodo che va dalla nascita allo svezzamento.

TABELLA I. - Dati riguardanti i soggetti scelti per l'esperimento

Numero di matricola	Razza	Data di nascita g. m. a.	Genealogia		Peso vivo alla nascita kg.	Osservazioni di carattere sanitario
			madre	padre		
Maschi						
1623	OLPN	27.IV.1958	1316	3229	48	Diarrea il 9.V.1958
1626	OLPN	30.IV.1958	1397	3229	45	N. N.
1627	OLPN	2.V.1958	1426	3229	32	N. N.
1628	OLPN	4.V.1958	1230	3229	45	N. N.
1630	OLPN	17.V.1958	953	3229	45	N. N.
1631	OLPN	20.V.1958	1428	3229	36	Diarrea il 24-25-26- 27.V.1958
Femmine						
1614	OLPN	6.IV.1958	986	1200	40	N. N.
1615	OLPN	7.IV.1958	1001	3229	35	N. N.
1620	OLPN	20.IV.1958	1271	1484	35	Diarrea il 9-12.V.1958
1622	OLPN	25.IV.1958	1401	3229	34	Diarrea il 4-8-9-12 V.1958
1624	OLPN	28.IV.1958	1409	3229	40	N. N.
1625	OLPN	29.IV.1958	1184	3229	45	Diarrea il 12.V.1958

Dall'esame della stessa si rileva:

1) tutti i vitelli maschi sono figli dello stesso padre (toro « Pezzato nero olandese », n. 3229) per cui si ha una riduzione nelle differenze attribuibili alla componente genetica della varianza totale;

2) quattro dei soggetti di sesso femminile sono figlie dello stesso padre (toro n. 3229), uno del toro n. 1200 ed uno del toro n. 1484. Anche per le femmine è in parte valida la deduzione fatta per i maschi.

Nell'ambito di ciascun sesso sono stati costituiti due gruppi: uno sottoposto al trattamento col principio attivo (gruppo trattato) e l'altro senza trattamento (gruppo controllo).

Per i soggetti maschi i due gruppi sono stati così formati:

gruppo A. — controllo: soggetti nn. 1623, 1627 e 1631

gruppo B. — trattato: soggetti nn. 1626, 1628 e 1630

Per i soggetti femmine i due gruppi sono stati così costituiti:

gruppo C. — controllo: soggetti nn. 1615, 1620 e 1624

gruppo D. — trattato: soggetti nn. 1614, 1622 e 1625

Nelle tabelle II e III sono specificati, nell'ambito di ogni sesso, l'età in giorni ed il peso vivo dei soggetti dei due gruppi (controllo e trattato).

TABELLA II. - Età e peso vivo dei maschi

Numero di matricola	Età in giorni	Peso vivo kg
Gruppo A (controllo)		
1623	107	135
1627	102	98
1631	85	92
Medie . . .	98	108,333
Gruppo B (trattato)		
1626	104	100
1628	100	99
1630	88	96
Medie . . .	97,333	98,333

TABELLA III. - Età e peso vivo delle femmine

Numero di matricola	Età in giorni	Peso vivo kg
Gruppo C (controllo)		
1615	128	80
1620	108	119
1624	100	114
Medie . . .	112	104,333
Gruppo D (trattato)		
1614	129	102
1622	103	105
1625	99	110
Medie . . .	110,333	105,667

Dall'esame della tabella II risulta che i due gruppi A e B sono quasi equivalenti per l'età, mentre nel peso vivo differiscono per il 9,23 % a favore del gruppo A (controllo).

Dall'esame della tabella III si deduce che i due gruppi C e D sono pressochè equivalenti per l'età, mentre nel peso vivo differiscono per l'1,26 % a favore del gruppo D (trattato).

TABELLA VI. - Incremento medio di peso vivo delle femmine e consumi effettivi di alimenti durante il periodo iniziale della durata di giorni 14

Numero di matricola	Peso vivo		Consumo medio giornaliero in sostanza secca	Accresci- mento medio giornaliero	Unità scandinave ingerite per l'incre- mento di Kg x di peso vivo
	iniziale	finale			
	Kg	Kg	Kg	Kg	
Gruppo C					
1615	80	91	2,532	0,786	2,72
1620	119	126	3,562	0,500	6,03
1624	114	121	3,295	0,500	5,58
Medie . . .	104,333	112,667	3,130	0,595	4,78
Errore della media . . .	± 12,239	± 10,927	± 0,309	± 0,095	± 1,039
Gruppo D					
1614	102	110	3,499	0,571	5,16
1622	105	114	3,333	0,643	4,39
1625	110	120	3,751	0,714	4,45
Medie . . .	105,667	114,667	3,528	0,643	4,67
Errore della media . . .	± 2,367	± 2,906	± 0,121	± 0,401	± 0,247

2. - Periodo sperimentale

Questo periodo ha avuto la durata di 84 giorni: dal 27 agosto al 18 novembre 1958.

La razione alimentare giornaliera è stata somministrata in due volte: alle ore 7 ed alle ore 17.

All'atto della seconda somministrazione giornaliera della razione alimentare non sono stati riscontrati residui apprezzabili della prima somministrazione, per cui si può affermare che tutti i soggetti dei gruppi B e D (trattati) hanno ingerito una quantità di cc 0,5, pro die e pro capite, della sostanza oggetto di ricerca.

Ogni mattina si procedeva al prelievo di eventuali residui della miscela somministrata alle ore 17.

Durante tutto il periodo sperimentale non furono osservate malattie o menomazioni dello stato di salute dei soggetti trattati e dei controlli. I dati rilevati durante il periodo sperimentale sono riportati nelle tabelle VII e VIII, rispettivamente per i maschi e per le femmine.

TABELLA VII. - Incremento medio di peso vivo dei maschi e consumi effettivi di alimenti durante il periodo sperimentale della durata di 84 giorni

Numero di matricola	Peso vivo		Consumo medio giornaliero in sostanza secca	Accresci- mento medio giornaliero	Unità scandinave ingerite per l'incre- mento di Kg 1 di peso vivo
	iniziale	finale			
	Kg	Kg	Kg	Kg	
Gruppo A					
I623	149	269	5,955	1,429	3,52
I627	107	223	5,239	1,381	3,23
I631	100	202	4,719	1,214	3,30
Medie . . .	118,667	231,332	5,304	1,341	3,35
Errore della media	± 15,299	± 19,784	± 0,304	± 0,065	± 0,087
Gruppo B					
I626	108	221	4,934	1,345	3,11
I628	108	208	4,706	1,190	3,33
I630	104	201	5,093	1,155	3,76
Medie . . .	106,667	210,000	4,911	1,230	3,40
Errore della media	± 1,333	± 5,859	± 0,113	± 0,058	± 0,196

TABELLA VIII. - Incremento medio di peso vivo delle femmine e consumi effettivi di alimenti durante il periodo sperimentale della durata di 84 giorni

Numero di matricola	Peso vivo		Consumo medio giornaliero in sostanza secca	Accresci- mento medio giornaliero	Unità scandinave ingerite per l'incre- mento di Kg 1 di peso vivo
	iniziale	finale			
	Kg	Kg	Kg	Kg	
Gruppo C					
I615	91	178	4,462	1,036	3,64
I620	126	217	5,466	1,083	4,28
I624	121	210	5,300	1,060	4,27
Medie . . .	112,667	201,667	5,076	1,060	4,06
Errore della media	± 10,927	± 12,006	± 0,253	± 0,019	± 0,248
Gruppo D					
I614	110	189	4,347	0,940	3,93
I622	114	204	4,976	1,071	3,85
I625	120	218	5,398	1,167	3,91
Medie . . .	114,667	203,667	4,907	1,059	3,90
Errore della media	± 2,906	± 8,386	± 0,305	± 0,092	± 0,024

3. - Periodo finale

Il periodo finale ebbe la durata di giorni 14: dal 19 novembre al 2 dicembre 1958.

La somministrazione della razione alimentare è stata fatta due volte al giorno: alle ore 7 ed alle ore 17.

La miscela, somministrata durante questo periodo non è stata sottoposta ad alcuna manipolazione, così come era già avvenuto per il periodo iniziale.

Ogni mattina si procedeva al prelievo di eventuali residui. I dati rilevati durante questo periodo sono riportati nelle tabelle IX e X, rispettivamente per i maschi e per le femmine.

TABELLA IX. - Incremento medio di peso vivo dei maschi e consumi effettivi di alimenti durante il periodo finale della durata di giorni 14

Numero di matricola	Peso vivo		Consumo medio giornaliero in sostanza secca	Accresci- mento medio giornaliero	Unità scandinave ingerite per l'incre- mento di Kg 1 di peso vivo
	iniziale	finale			
	Kg	Kg	Kg	Kg	

Gruppo A

1623	269	281	6,192	9,857	6,22
1627	223	240	6,602	1,214	4,69
1631	202	221	6,548	1,357	4,16
Medie	231,332	247,333	6,447	1,143	5,02

Errore della media $\pm 19,784 \pm 17,724 \pm 0,129 \pm 0,149 \pm 0,219$

Gruppo B

1626	221	239	6,378	1,286	4,27
1628	208	219	5,950	0,786	6,52
1630	201	216	6,473	1,071	5,21
Medie	210,000	224,667	6,267	1,048	5,33

Errore della media $\pm 5,859 \pm 7,217 \pm 0,161 \pm 0,145 \pm 0,652$

TABELLA X. - Incremento medio di peso vivo delle femmine e consumi effettivi di alimenti durante il periodo finale della durata di giorni 14

Numero di matricola	Peso vivo		Consumo medio giornaliero in sostanza secca	Accresci- mento medio giornaliero	Unità scandinave ingerite per l'incres- mento di Kg 1 di peso vivo
	iniziale	finale			
	Kg	Kg	Kg	Kg	

Gruppo C

1615	178	195	5,536	1,214	3,94
1620	217	232	6,299	1,071	5,07
1624	210	226	6,480	1,143	4,89
Medie . . .	201,667	217,667	6,105	1,143	4,63

Errore della
media $\pm 12,006$ $\pm 11,489$ $\pm 0,289$ $\pm 0,041$ $\pm 0,350$

Gruppo D

1614	189	203	5,520	1,000	4,76
1622	204	218	6,554	1,000	5,66
1625	218	236	6,566	1,286	4,41
Medie . . .	203,667	219,000	6,213	1,095	4,94

Errore della
media $\pm 8,389$ $\pm 9,539$ $\pm 0,347$ $\pm 0,095$ $\pm 0,372$

Risultati

Maschi

I dati, rilevati durante l'intero periodo di ricerca, sono stati sintetizzati nelle tabelle XI, XII e XIII, tenendoli distinti per periodi e gruppi

Nella tabella XI vengono riportati gli incrementi medi giornalieri di peso vivo e le differenze fra il gruppo B (trattato) ed il gruppo A (controllo). Nella tabella XII viene riportata l'ingestione media giornaliera, espressa in sostanza secca, e le differenze tra il gruppo B ed il gruppo A. La tabella XIII riporta il consumo medio di alimento, espresso in Unità scandinave (Cal. 1650), per l'incremento di kg 1 di peso vivo, e le differenze fra il gruppo B ed il gruppo A.

TABELLA XI. - Incrementi medi giornalieri di peso vivo (kg) dei maschi

Gruppo.	Periodo		
	iniziale	sperimentale	finale
A - (controllo)	0,738	1,341	1,143
B - (trattato)	0,595	1,230	1,048
Differenza (B-A)	— 0,143	— 0,111	— 0,095
Differenza %	— 19,82	— 8,28	— 8,31

TABELLA XII. - Ingestione media giornaliera, espressa in sostanza secca (kg) dei maschi

Gruppo	Periodo		
	iniziale	sperimentale	finale
A - (controllo)	3,189	5,304	6,447
B - (trattato)	2,844	4,911	6,267
Differenza (B-A)	— 0,345	— 0,393	— 0,180
Differenza %	— 10,82	— 7,41	— 2,79

TABELLA XIII. - Consumo medio di alimenti, espresso in Unità scandinave (Cal. 1650), per l'incremento di kg 1 di peso vivo dei maschi

Gruppo	Periodo		
	iniziale	sperimentale	finale
A - (controllo)	3,65	3,35	5,02
B - (trattate)	4,09	3,40	5,33
Differenza (B-A)	+ 0,44	+ 0,05	+ 0,31
Differenza %	+ 10,76	+ 1,07	+ 5,82

Per constatare se la sostanza, oggetto della presente ricerca, ha manifestato o meno un'azione positiva sull'accrescimento dei soggetti trattati e sull'utilizzazione degli alimenti ad essi somministrati è stato seguito lo schema seguente:

a) media dei valori rilevati nei periodi iniziale e finale per ogni soggetto di ciascun gruppo;

b) differenza, per ciascun soggetto, fra i valori medi del periodo sperimentale e la media dei valori dei periodi iniziale e finale;

c) confronto fra le medie delle differenze dei due gruppi (trattato e controllo);

d) verifica della significatività delle differenze, risultate dal confronto, con il metodo del test t^2 per piccoli campioni*.

L'impiego del suddetto schema trova la sua ragione d'essere nella diversità degli incrementi medi ponderali di peso vivo in funzione dell'età.

TABELLA XIV. - Incrementi medi giornalieri di peso vivo (kg) dei maschi

Numero di matricola	Periodo sperimentale	Media dei periodi iniziale e finale	Differenza (2-3)
1	2	3	4
Gruppo A			
1623	1,429	0,929	0,500
1627	1,381	0,928	0,453
1631	1,214	0,964	0,250
$\bar{X}_A$	1,341	0,940	0,401
Errore della media . . .	$\pm 0,065$	$\pm 0,010$	$\pm 0,077$
Gruppo B			
1626	1,345	0,929	0,416
1628	1,190	0,714	0,476
1630	1,155	0,821	0,334
$\bar{X}_B$	1,230	0,821	0,409
Errore della media . . .	$\pm 0,058$	$\pm 0,062$	$\pm 0,041$
Differenza ($\bar{X}_B - \bar{X}_A$) . . .	- 0,111	- 0,119	+ 0,008
Differenza %	- 8,28	- 12,66	+ 1,96

* È stato applicato il seguente t^2 :

$$t^2 = \frac{(\bar{x} - \bar{y})^2}{\frac{D_x + D_y}{N_x + N_y - 2}} \cdot \frac{N_x \cdot N_y}{N_x + N_y}$$

**TABELLA XV. - Consumo medio di alimenti, espresso in
Unità scandinave (Cal. 1650), per l'incremento di
kg 1 di peso vivo dei maschi**

Numero di matricola	Periodo sperimentale	Media dei periodi iniziale e finale	Differenza (2-3)
1	2	3	9
Gruppo A			
1623	3,52	4,91	— 1,39
1627	3,23	4,42	— 1,19
1631	3,30	3,68	— 0,38
$\bar{X}_A$	3,35	4,34	— 0,99
Errore della media . . .	$\pm 0,087$	$\pm 0,427$	$\pm 0,309$
Gruppo B			
1626	3,11	4,36	— 1,25
1628	3,33	5,30	— 1,97
1630	3,76	4,49	— 0,73
$\bar{X}_B$	3,40	4,72	— 1,32
Errore della media . . .	$\pm 0,196$	$\pm 0,294$	$\pm 0,360$
Differenza ($\bar{X}_B - \bar{X}_A$)	+ 0,05	+ 0,38	— 0,33
Differenza %	+ 1,07	+ 8,05	— 25,00

Dall'esame delle tabelle XIV e XV si deduce che la sostanza in esperimento ha determinato un maggior incremento medio giornaliero di peso vivo nei soggetti trattati dell'1,96 % e contemporaneamente un'economia d'energia per l'incremento del kg di peso vivo pari al 25,00 %. Sia il maggior incremento medio giornaliero di peso vivo che il minor consumo di energia per l'incremento del Kg di peso vivo dei soggetti trattati non sono, però, statisticamente significativi.

Risultati

Femmine

I dati, rilevati durante tutto l'esperimento, sono stati sintetizzati nelle tabelle XVI, XVII e XVIII, distinguendoli per periodi e gruppi. Nella tabella XVI vengono riportati gli incrementi medi giornalieri di peso vivo e le differenze fra il gruppo D (trattato) ed il gruppo C (controllo).

La tabella XVII riporta l'ingestione media giornaliera, espressa in sostanza secca, e le differenze fra il gruppo D ed il gruppo C.

Nella tabella XVIII si ha il consumo medio di alimento, espresso in Unità scandinave (Cal. 1650), per l'incremento di kg 1 di peso vivo, e le differenze fra i due gruppi D e C.

TABELLA XVI. - Incrementi medi giornalieri di peso vivo (kg) delle femmine

Gruppo	Periodo		
	iniziale	sperimentale	finale
C - (controllo)	0,595	1,060	1,143
D - (trattato)	0,643	1,059	1,095
Differenza (D-C)	+ 0,048	— 0,001	— 0,048
Differenza %	+ 7,46	— 0,09	— 4,20

TABELLA XVII. - Ingestione media giornaliera, espressa in sostanza secca (kg), delle femmine

Gruppo	Periodo		
	iniziale	sperimentale	finale
C - (controllo)	3,130	5,076	6,105
D - (trattato)	3,528	4,907	6,213
Differenza (D-C)	+ 0,398	— 0,169	+ 0,108
Differenza %	+ 11,28	— 3,33	+ 1,74

TABELLA XVIII. - Consumo medio di alimenti, espresso in Unità scandinave (Cal. 1650), per l'incremento di 1 kg di peso vivo delle femmine

Gruppo	Periodo		
	iniziale	sperimentale	finale
C - (controllo)	4,78	4,06	4,63
D - (trattato)	4,67	3,90	4,95
Differenza (D-C)	— 0,11	— 0,16	+ 0,31
Differenza %	2,30	— 3,94	+ 6,28

Per verificare se la sostanza in esperimento ha avuto un effetto positivo o meno sull'accrescimento dei soggetti trattati e sulla utilizzazione degli alimenti somministrati, è stato seguito lo schema compilato per i soggetti maschi.

Dall'esame delle tabelle XIX e XX si conclude che la sostanza, oggetto della presente ricerca, non ha praticamente avuto alcun effetto sull'incremento medio giornaliero di peso vivo dei soggetti trattati di sesso femminile, mentre ha determinato un risparmio di energia netta per l'incremento di kg 1 di peso vivo pari al 28,57 %. Sia il maggior incremento medio giornaliero di peso vivo dei soggetti del gruppo controllo che il minor consumo di energie per l'incremento di 1 kg di peso vivo dei soggetti trattati non sono, però, statisticamente significativi.

**TABELLA XIX. - Incrementi medi giornalieri
di peso vivo (kg) delle femmine**

Numero di matricola	Periodo sperimentale	Media dei periodi iniziale e finale	Differenza (2-3)
1	2	3	4
Gruppo C			
1615	1,036	1,000	0,036
1620	1,083	0,786	0,297
1624	1,060	0,821	0,239
$\bar{X}_C$	1,060	0,869	0,191
Errore della media . . .	$\pm$ 0,019	$\pm$ 0,066	$\pm$ 0,135
Gruppo D			
1614	0,940	0,786	0,154
1622	1,071	0,821	0,250
1625	1,167	1,000	0,167
$\bar{X}_D$	1,059	0,869	0,190
Errore della media . . .	$\pm$ 0,092	$\pm$ 0,066	$\pm$ 0,030
Differenza ($\bar{X}_D - \bar{X}_C$)	— 0,001	0	— 0,001
Differenza %	— 0,09	0	— 0,52

TABELLA XX. - Consumo medio di alimenti, espresso in Unità scandinave (Cal. 1650), per l'incremento di 1 kg di peso vivo, delle femmine

Numero di matricola	Periodo sperimentale	Media dei periodi iniziale e finale	Differenza (2-3)
I	2	3	4
Gruppo C			
1615	3,64	3,33	+ 0,31
1620	4,28	5,55	— 1,27
1624	4,27	5,24	— 0,97
$\bar{X}_0$	4,06	4,71	— 0,65
Errore della media . . .	+ 0,248	± 0,693	± 0,484
Gruppo D			
1614	3,93	4,96	— 1,03
1622	3,85	5,02	— 1,17
1625	3,91	4,43	— 0,52
$\bar{X}_D$	3,90	4,81	— 0,91
Errore della media . . .	± 0,024	± 0,187	± 0,197
Differenza ($\bar{X}_D - \bar{X}_0$)	— 0,16	+ 0,10	— 0,26
Differenza %	— 3,94	+ 2,07	— 28,57

RIASSUNTO

Si è proceduto, con i dovuti accorgimenti, alla sperimentazione su vitelli di un principio attivo ricavato dal frumento a cura del Centro italiano di studi sull'alimentazione razionale e considerato dal Centro stesso fattore di stimolo per la crescita dei vitelli.

I dati, riportati nel testo del lavoro, mostrano che il lieve maggior incremento di peso vivo presentato dai soggetti maschi trattati rispetto ai controlli (1,95 %) ed il minore dispendio di energie per l'incremento di 1 kg di peso vivo, dell'ordine di grandezza di circa il 25 %, realizzato dai soggetti trattati, sono risultati privi di significanza statistica.

Statisticamente non significativi sono risultati, anche, il minore dispendio di energie per l'incremento di 1 kg di peso vivo, pari al 28,57 %, realizzato dalle femmine trattate rispetto a quelle del controllo, e l'estremamente piccolo maggior incremento di peso vivo (0,52 %) manifestato dalle femmine del gruppo controllo rispetto a quelle trattate.

SUMMARY

TESTING OF AN ACTIVE PRINCIPLE DERIVED FROM WHEAT

By DONATO MATASSINO

With the proper precautions, tests were made on calves of an active principle derived from wheat by the Italian Centre of studies on rational alimentation, and considered by the Centre itself as a factor stimulating the growth of calves.

The data, reported in the text of the paper, show that the slightly greater increase in live weight presented by the male calves treated, in comparison with the controls (1.95 %), and the lesser expenditure of energy per increase of 1 kg of live weight, amounting to about 25 %, realized by the subjects treated, are without statistical significance.

The lesser expenditure of energy per increase of 1 kg of live weight, equal to 28.57 %, realized by the heifers treated, in comparison with the controls, and the extremely small augmentation of increase in live weight (0.52 %) shown by the heifers of the control group in comparison with those treated, are statistically without significance.

RAFFAELE CIFERRI e MARIO BONVICINI

REVISIONE DELLE VECCHIE RAZZE ITALIANE
IN RAPPORTO AI FRUMENTI MEDITERRANEI *

TRITICUM DURUM L.

(Parte terza)

BP) Var. *nigro-erythromelan* Cif. ** N. $\frac{R}{N}$ G.D

350 BP) “**BIANCUCCIA**” di Agrigento (412)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,5 \times$ mm $10 \times$ mm 8,9 (lunghe, mediane), con 21 spiglette fertili, $D = 22,1$ (mediana).

Spiglette: con 4 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 20), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times$ 3,6), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo un poco tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,26 \times$ 2,86 $\times$ 3,39), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione

* Vedi questi *Annali*, 1959, n. s., vol. XIII, nn. 5-6; 1960, vol. XIV, nn. 1-2.

** *Triticum durum* L. var. *nigro-erythromelan* Cif. n. var.

Aristis nigris; glumis rubris, nigro-marginatis, glabris, caryopsidibus decoloratis. Italia.

trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 143-143-157-158 (cm 150,3), a portamento semi-eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \frac{R}{N} \ GO \ 23. \ D \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 5-6-7-8 (6,2 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

351 BP) “MANTO DI MADONNA” di Siracusa (399)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,1 × mm 14,5 × mm 10,6 (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 24,2$ (mediana).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 18,8), di colore nero con apice tendente al decolorato, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso su nero con unghitura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,2 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm 8,10 × 3,26 × 3,38), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 142-152-167-178 (cm 159,8), a portamento semi-eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 53. \frac{R}{N} \ GO \ 2 \frac{3}{1} \ . \ D \ 32 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-4-9-11 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

352 BP) "MASCHERONA" di Palermo (431)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,3 \times$ mm $12,9 \times$ mm $10,2$ (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 23,7$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 13-19), di colore nero, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatra nera lungo la carena ed il mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,9 \times 3,6$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume dentato con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,44 \times 2,93 \times 3,2$), di forma ovata, allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 157-165-167-175 (cm 166), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. N \frac{4}{5} 3 \cdot \frac{R}{N} GO 13. D 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-9-12 (8,6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,8.

353 BD) "ORO" di Reggio Calabria (400)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm $8,3 \times$ mm $7,2 \times$ mm $12,8$ (lunghe, strette), con 17 spigchette fertili, $D = 20,5$ (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 19-21), di colore nero su rossiccio, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $9,5 \times 3,2$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle leggermente tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,60 \times 3,16 \times 3,16$), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura mediana cm 85-130-138 (cm 117,7), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$311. \quad N \ 53. \ \frac{R}{N} \ G \ O \ 23. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-6 (6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

354 BP) “**ROSSIA CORTONESE**” di Reggio Calabria (370)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,4 \times$ mm $11,2 \times$ mm $12,3$ (lunghe, mediane), con 22 spigchette fertili, $D = 23,4$ (mediana).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15,5-17), di colore nero, apice decolorato, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatura nera, il mucrone a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11 \times 4,5$), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), mediane e mediane (mm $7,34 \times 3,37 \times 3,32$), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano largo e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 159-172-176 (cm 169), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 43. \ \frac{R}{N} \ G \ O \ 2 \ \frac{3}{1} \ . \ D \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 11-11-12 (11,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,8.

355 BP) “**SARAGOLLA A RESTE NERE**” di Roma (409). Fig. 63.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-conica, a sezione quasi circolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,4 × mm 14,5 × mm 14,5 (lunghe, larghe), con 24 spighette fertili, $D = 21,1$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 19), di colore nero su decolorato-giallo, portamento leggermente divergente, assai grosse alla base, ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio con unghiatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10 × 3,5), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm 7,94 × 3,24 × 3,46), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea-semivitrea.

Culmo: statura elevata cm 141-143-158-160 (cm 150,0), a portamento eretto, grossezza ridotta, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 4 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N} \ GO \ 2 \ \frac{3}{1} \cdot D \ 22 \ \frac{2}{1}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-5-9-11 (7,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,1.

356 BP) “**ZINGARELLO**” di Matera (411)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,5 × mm 15,5 × mm 11,2 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, $D = 19,1$ (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 15,2), di colore nero, apice decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 12,1 × 4,3), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo, mm 1,5, ad apice acuminato, di forma uncinata.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), mediane e mediane (mm 7,77 × 3,05 × 3,38), di forma ovata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura ridotta cm 45-46-51-56 (cm 49,5), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 4 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N} \ G \ O \ 22. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 3-3-9-10 (6.2 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,4.

BQ) Var. **nigromelanopus** Cif.* N. $\frac{D}{N}$ V.D

357 BQ) “**CACCAVONE**” di Campobasso (285)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 18,5 × mm 17,2 (lunghe, larghe), con 24 spighette fertili, D = 21,4 (bassa).

Spighette: con 2-3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità bassa-mediana.

Reste: lunghe (cm 19), di colore nero su decolorato, portamento divergente, grosse alla base ma flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate con unghiatra nera al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,2), curvatura accentuata, carena totale emergente,

* *Triticum durum* L. var. *nigromelanopus* Cif. n. var.

Aristis nigris; *glumis decoloratis*, *nigromarginatis*; *caryopsidibus decoloratis*. Italia.



FIG. 63. — *Triticum durum* L. var. *nigro-erythromelan* Cif.
«SARAGOLLA A RESTE NERE» di Roma.

nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), lunghe e mediane (mm $8,32 \times 3,22 \times 3,49$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 188-191-193 (cm 190,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43 \cdot \frac{D}{N} \ V \ 123. \quad D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-11 (8 culmi per piede).

Peso di 100-cariossidi: in media g 6,5.

358 BQ) “**CANNELLINO**” di Lecce (319). Fig. 64

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $11,1 \times$ mm $15,2 \times$ mm $13,2$ (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, $D = 20,7$ (bassa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (cm 22,5), di colore nero ad apice decolorato, portamento leggermente divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate con piccola unghiatra nera al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm $13,5 \times 4,9$), curvatura molto accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume lungimucronato, con mucrone lungo mm 3,2, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle tendenti al rossiccio), lunghe e mediane (mm $10,26 \times 3,20 \times 3,68$), di forma allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 155-156-159 (cm 156,7), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 5 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{N} \ V \ 131. \quad D \ 32 \ \frac{2}{3} \cdot$$



FIG. 64. — *T. durum* L. var. *nigromelanopus* Cif.
«CANNELLINO» di Lucca.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-7-7 (6,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 8,5.

359 BQ) “CANU BASCIU” di Sassari (323)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forme cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare quasi ellittica, apice acuminato, dimensioni cm $9,5 \times$ mm $4,3 \times$ mm 12,7 (lunghe, strette), con 20 spighette fertili, $D = 21,1$ (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 15,7-23), di colore nero ad apice decolorato, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccola unghiatura al mucrone, a superficie ciliata, lunghe e mediane (mm $11,2 \times$ 3,2), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma leggermente uncinata.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), mediane e mediane (mm $7,42 \times$ 2,74 $\times$ 2,87), di forma ovata o leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 161-166-168 (cm 165), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$311. \quad N \frac{4}{5} 3 \cdot \frac{D}{N} V 22 \frac{2}{3} \cdot D 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 11-15-16 (14 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

360 BQ) “PERCIABISAZZI” o “GNOLO” di Messina (335)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, quasi parallelepipedica, a sezione rettangolare, apice acuminato e subacuminato, dimensioni cm $9 \times$ mm $10 \times$ mm 12,1 (lunghe, mediane), con 24 spighette fertili, $D = 26,7$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (cm 16-17,7), di colore decolorato con tratti in nero, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate con piccola unghiatura al mucrone, a superficie pubescente-ciliata, lunghe e mediane (mm 10,9 × 3,2), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,9, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm 7,65 × 2,81 × 2,97), di forma ovata allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-profondo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 162-168-174 (cm 168), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 43. \ \frac{D}{N} \ V \ 23. \ D \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 8-9-10 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 8,3.

361BQ) "REALFORTE" di Caltanissetta (340)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,3 × mm 18,1 × mm 9,2 (lunghe, larghe), con 22 spighette fertili, D = 21,4 (bassa).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 17,6-22), di colore nero con tracce di decolorato, portamento divergente, grosse alla base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate con piccola unghiatura al mucrone, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 11,2 × 4,6), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (gialle), mediane e mediane (mm 7,92 × 3,25 × 3,33), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 152-155-165 (cm 157,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \frac{4}{5} \quad 3. \quad \frac{D}{N} \quad V \quad 121. \quad D \quad 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: da altamente resistente a immune.

Accestimento: basso 4-9-10 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

362 BQ) “**SARDARESU B**” di Nuoro (343)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,5 \times$ mm $10,6 \times$ mm $15,2$ (lunghe, mediane), con 23 spighette fertili, $D = 27,1$ (mediana).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghe (cm 9,4), di colore nero su decolorato, portamento leggermente divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghitura (in alcune), a superficie ciliato-pelosa, lunghe e mediane (mm $9,1 \times 3,2$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: decolorate (gialle tendenti al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,27 \times 2,68 \times 2,88$), di forma leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona o pianoconvessa, a solco mediano e margini angolosi o smussati, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura mediana cm 121-122-129-135 (cm 126,3), a portamento semi-eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \quad 4 \quad \frac{3}{2} \quad \cdot \quad \frac{D}{N} \quad V \quad \frac{2}{3} \quad 23. \quad D \quad 22 \quad \frac{2}{3}.$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 230.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 3-4-5-6 (4,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

363 BQ) "ZINGARIELLO" di Foggia (429)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,8 \times$ mm $12,9 \times$ mm $10,9$ (lunghe, larghe), con 20 spigchette fertili, $D = 20,4$ (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2-3; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (cm 14-21), di colore giallo maculato o tendenti al nero, portamento divergente, sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: decolorate-gialle con unghiatra nera al mucrone, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm $11,5 \times 4,8$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: decolorate (giallo-oro), mediane e mediane (mm $7,46 \times 2,97 \times 3,01$), di forma ovata-allungata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 173-174-174-176 (cm 174,2), a portamento semi-eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \frac{4}{5} \quad 3. \quad \frac{D}{N} \quad V \quad 221. \quad D \quad 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-6-6-7 (5,8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

BR) Var. *niloticum* Koern. N. RV. R.

364 BR) "SARAGOLLONE A" di Avellino (342 B)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $12,5 \times$ mm $11,2 \times$ mm $11,2$ (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 17,6$ (bassa).

Spigchette: con 2 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali presenti 1-2; fertilità bassa.

Reste: lunghe (cm 15,1), di colore nero su giallo-rossiccio, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio qua e là tendente al giallognolo, a superficie pubescente, lunghe e larghe (mm 10 × 3,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato e lungimucronato, con mucrone lungo mm 2,5-3,2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 7,26 × 2,42 × 2,81), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea con farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm 145-147-150-170 (cm 153), a portamento semieretto, tenacità normale.

FORMULA

$$321. N \ 43. \frac{R}{D} \ V \ 1 \ \frac{2}{3} \ \frac{3}{1} \cdot R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: comparsa.

Accestimento: basso 4-5-8-12 (7,2 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

Nota: Questa cultivar per la tendenza al giallognolo (decolorato) delle glume può considerarsi intermedia fra *niloticum* e *africanum*; forse è un incrocio fra le due varietà.

BS) Var. **obscuralbum** Cif.* N. $\frac{D}{N}$ G.R.

365 BS) “**CAPINERA A**” di Brindisi (286 A)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione subrotonda, apice acuminato, dimensioni cm 12 × mm 12,5 × mm 12,5 (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, D = 20,8 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (aristato) (cm 20-27), di colore nero su decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,8 × 5), curvatura ridotta, carena totale emer-

* *Triticum durum* L. var. *obscuralbum* Cif. n. var.

Aristis nigris; glumis decoloratis, nigro-marginatis; glabris; caryopsidibus rubris. Italia.

gente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente sviluppato, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rosso con riflessi giallo-violacei), mediane e mediane (mm $7,45 \times 3,00 \times 3,30$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini quasi smussati, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura poco farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo: statura elevata cm 152-153-156-167 (cm 157), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 53. \ \frac{D}{N} \ GO \ 23. \ R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 214; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-6-9-13 (8,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

366 BS) "CAPINERA B" di Brindisi (286 B)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica, a sezione subrotonda, apice acuminato, dimensioni cm $9,5 \times 10,3 \times 11$ (lunghe, mediane), con 20 spigchette fertili, $D = 21,0$ (bassa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti, o se presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 19-23), di colore nero su decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo rame con unghiatatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times 3,9$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura quasi evidente, spalla obliqua, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rosso con riflessi giallo-violacei), mediane e mediane (mm $7,45 \times 3,00 \times 3,30$), di forma subovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini smussati, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con poca farinosità al centro.

Culmo: statura elevata cm 152-153-156-167 (cm 157), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 5 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} \ GO \ 23. \ R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 214; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-6-9-13 (8,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

367 BS) "CAPINERA" di Taranto (287)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,3 \times$ mm $12,1 \times$ mm $10,5$ (lunghe, larghe), con 23 spighette fertili, $D = 22,3$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 22), di colore nero, ad apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato con leggerissima unghiatura al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10,5 \times 3,5$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale molto evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rossiccio (rossiccio), mediane e mediane (mm $7,16 \times 3,19 \times 3,10$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-superficiale e margini angolosi, a dorso subzigrinato e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 159-166-174 (cm 166,33), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 53. \quad \frac{D}{N} \quad GO \ 23. \quad R \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-7-9 (6,6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,8

368 BS) “GIORGENTANA” di Trapani (289). Fig. 65:

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10,5 × mm 11,1 × mm 10,6 (lunghe, mediane), con 20 spigchette fertili, $D = 19,0$ (bassa).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghe (aristato) (cm 19), di colore nero ad apice decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo con unghiatura al mucrone e lungo la carena, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 19,8 × 3,7), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 27, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo), lunghe e mediane (mm 8,15 × 2,98 × 3,34), di forma ovata o leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 174-178-178 (cm 176,6), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \ 4 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{N} \ G \ O \ 21. \quad R \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-5-16 (8,6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,8.

369 BS) “GRANO MORO B” di Reggio Calabria (290)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, quasi parallelepipedica, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,1 × mm 11,5 × mm 9,2 (lunghe, mediane), con 19 spigchette fertili, $D = 23,4$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (aristato) (cm 14-17,5), di colore decolorato molto tendente al nero, portamento parallelo leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato con piccolissima unghiatatura nera al mucrone in alcune a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 8,2 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,7, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato su rossiccio (rossiccio con poco decolorato), mediane e mediane (mm 7,89 × 3,49 × 3,23), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 171-174-174 (cm 173), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. N \frac{4}{5} \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} GO 13. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-9-11 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,5.

370 BS) "SAMBUCARA" di Trapani (306)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,9 × mm 10,6 × mm 10,6 (lunghe, mediane), con 23 spigchette fertili, D = 23,6 (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 21), di colore decolorato su nero, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato giallo con unghiatatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,2 × 3,7), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio con piccol tratti in decolorato), mediane e mediane (mm 7,11 × 2,63 × 2,76), di forma ovata allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura cm 142, a portamento eretto, tenacità normale.

FORMULA

$$222. N 53. \frac{D}{N} GO 21. R 222$$



FIG. 65. — *T. durum* L. var. *obscuralbum* Cif.
«GIORGENTANA» di Trapani.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 223; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: 12 (12 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,7.

371 BS) “SCAFUZZA” di Trapani (310)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,4 \times$ mm $6,7 \times$ mm $11,2$ (lunghe, strette), con 23 spigchette fertili, $D = 27,4$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 20), di colore giallo-bruno, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo decolorato con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $11 \times 3,2$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio su decolorato), mediane e mediane (mm $7,07 \times 2,56 \times 8,90$), di forma ovata-allungata, gibbesità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a natura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 146-148-152 (cm 148,6), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$312. N 53. \frac{D}{N} GO 21. R 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 221; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 9-11-19 (13 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

372 BS) “TRIPOLINO” di Ragusa (347). Fig. 66.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm $7,9 \times$ mm $11,2 \times$ mm $14,1$ (mediane, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 27,8$ (mediana).



FIG. 66. — *T. durum* L. var. *obscuralbum* Cif.
«TRIPOLINO» di Ragusa.

Spighette: con 3-4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17-19,5), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato giallo con unghiatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11 × 4,2), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 7,87 × 2,82 × 3,20), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 129-130-138 (cm 132,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$222 \cdot N 53 \cdot \frac{D}{N} G O 23. R 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-10 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 8,2.

373 BS) “TUNISINA” di Trapani (277 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 10 × mm 9,2 × mm 12 (lunghe, mediane), con 22 spighette fertili, D = 22 (bassa-mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 21), di colore nero con decolorato, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato con unghiatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11 × 3,6), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,2, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio) lunghe-mediane (mm 8,05 × 3,40 × 3,23), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 141-147-149-152 (cm 147,25), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 5 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} \quad GO \ 13. \quad R \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 226.

Resistenza alle ruggini: non determinata.

Accestimento: basso-mediano 6-9-12-13 (16 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

374BS) “**URRIA**” di Ragusa (316)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,8 \times$ mm $8,2 \times$ mm $11,2$ (lunghe, mediane), con 22 spiglette fertili, $D = 22,4$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 22), di colore giallo leggermente rossiccio, tendente al nero in alcune, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccola unghiatra al mucrone, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $10 \times 2,5$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rossiccio (rossiccio su decolorato), mediane e mediane (mm $6,86 \times 3,01 \times 3,16$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 166-166-167 (cm 166,3), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 5 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} \quad GO \ 23. \quad R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 7-13-14 (11,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

BT) Var. **obscurum** Koern. N. $\frac{N}{R}$ G. R.

375 BT) “**SARAGOLLA A**” di Grosseto (408). Fig. 67.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE /ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,5 \times$ mm $12,8 \times$ mm $11,4$ (lunghe, larghe), con 22 spiglette fertili, $D = 20,9$ (bassa).

Spiglette: con 3 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali presenti 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe aristato (cm 17,2), di colore nero su decolorato. portamento divergente, consistenza grosse alla base e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato tendenti al rossiccio-bruno, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm $11 \times 3,3$), curvatura poco accentuata, carena totale emergente, nervatura poco evidente, spalla rotonda, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma quasi diritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm $7,8 \times 2,5 \times 3,6$), di forma ovata-ellittica, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco superficiale e margini angolosi, a dorso liscio, pennello poco evidente, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 126-132-136-148 (mm 135,2), a portamento semi-eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43 \cdot \frac{N}{R} \ GO \ 2 \ \frac{3}{1} \cdot R \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-11-13 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

376 BT) “**SARAGOLLA B**” di Grosseto (408 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $10,5 \times$ mm $12,4 \times$ mm $11,6$ (lunghe, larghe), con 21 spiglette fertili, $D = 20$ (bassa).

Spiglette: con 3-4 fiori fertili in media; spiglette sterili apicali assenti; spiglette sterili basali presenti 1, fertilità mediana.

Reste: lunghe (aristato) (cm 17-21), di colore decolorato giallo sino al rossastro, quasi fumoso, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.



FIG. 67. — *T. durum* L. var. *obscurum* Koern.
«SARAGOLLA A» di Grosseto.

Glume: di colore rosso tendente al nero, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,8 × 3,2), curvatura mediana, carena totale emergente, nervatura presente assai evidente, spalla rotonda, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8 ad apice acuminato, di forma quasi dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo tendente al rosso), mediane e mediane (mm 7,2 × 2,9 × 3,08), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini smussati, a dorso quasi liscio, pennello quasi assente, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 126-132-136-148 (cm 135,2), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$331. \quad N \ 43 \cdot \frac{N}{R} \ G \ O \ 2 \ \frac{3}{I} \cdot \ R \ 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-11-13 (9,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,3.

377 BT) "SARAGOLLA" (Venosa) di Potenza (387)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 12,3 × mm 7,5 × mm 13,6 (lunghe, mediane), con 23 spighette fertili, D = 18,7 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghe (aristato) (cm 15,3), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con rossiccio e bruno, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,2 × 3,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rossiccio qua e là decolorato (molto rossiccio), mediane e mediane (mm 6,3 × 2,6 × 2,4), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità all'interno.

Culmo: statura elevata cm 171-173-179 (cm 174,3), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$311. \quad N \ 43. \ \frac{N}{R} \ G \ O \ 13. \ R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 231.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-8-13 (8,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,2.

BU) Var. *provinciale* Alef. N. $\frac{N}{R}$ G. D.

378 BU) "ROSSARDA" (Scorrano) di Lecce (401)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa in alcune molto tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 11,5 × mm 11,1 × mm 8,5 (lunghe, mediane), con 19 spighette fertili, D = 16,5 (bassa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti, o se presenti, 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (aristato) (cm 18-21,3), di colore, in alcune, nero su decolorato in altre decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza più grosse alla base, sottili all'apice, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso su nero, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 11,9 × 3), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro leggermente tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,3 × 2,9 × 3,1), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato e subzigrinato, pennello assente, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 145-156 (cm 150,5), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. \quad N \frac{4}{5} \frac{3}{2} \cdot \frac{N}{R} \text{ GO } 23. \quad D \ 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente suscettibile a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5-10 (7,5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 4,5.

BV) Var. **subobscurum** Cif.* N. $\frac{R}{N}$ G. R.

379 BV) “**FRANZESA**” di Messina (354 bis)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,5 \times$ mm $12,9 \times$ mm 11 (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 23,1$ (mediana).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 21), di colore nero su decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rossiccio con unghiatra nera, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11,2 \times$ 4,1), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 3,1, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossastro), mediane e mediane (mm $7,5 \times$ 3 $\times$ 3,3), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 158-161-166-165 (cm 162,5), a portamento semieretto, grossezza media-buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \text{ N } 53. \frac{R}{N} \text{ G O } 23. \text{ R } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-8-8-10 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

380 BV) “**GRANO ROSSO RESTATO NERO**” di Nuoro (398)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm $8,9 \times$ mm $9,6 \times$ mm 12,2 (lunghe, mediane), con 25 spigchette fertili, $D = 28,1$ (densa).

* *Triticum durum* L. var. *subobscurum* Cif.

Aristis nigris; glumis rubris, nigro-marginatis, glabris; caryopsidibus rubris. Italia.

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (aristato) (cm 16,8), di colore nero su rossiccio, portamento semiparallelo, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 10,6 × 3,4), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,2, ad apice acuminato, di forma leggermente flessa.

Cariossidi: di colore rosso (giallo molto tendente al rosso), mediane e mediane (mm 7,2 × 3,2 × 3,6), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea con tracce di farinosità.

Culmo: statura elevata cm 161-165-172-173 (cm 167,7), a portamento semi-eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$323. \quad N \ 4 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{R}{N} \ G \ O \ 2 \ \frac{3}{1} \cdot R \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 4-5-7-7 (5,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,0.

Nota: Potrebbe anche ascrivarsi alla var. *pseudosubobscurum* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

381 BV) “**ROSSO VENESOTTO**” di Sassari (403)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare rotondeggiante, apice acuminato, dimensioni cm 10,4 × mm 12,7 × mm 9,6 (lunghe, larghe), con 25 spighette fertili, D = 24,0 (mediana).

Spighette: con 4-5 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana alta.

Reste: lunghissime nere (aristato) (cm 22), di colore nero con apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,2 × 4,1), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,6, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore rosso (rossiccio), mediane e mediane (mm 6,6 × 3,1 × 2,9), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano

e margini angolosi, a dorso sub-zigrinato e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 158-172 (cm 165), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$332. N 53 \cdot \frac{R}{N} GO 23. R 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 228.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 7-7 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,0.

382 BV) “RUBIU A RESTA NERA” di Cagliari (404)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica leggermente compressa, a sezione quasi rotonda, apice acuminato, dimensioni cm 11,2 × mm 8,1 × mm 10,6 (lunghe, mediane), con 21 spigchette fertili, $D = 18,7$ (bassa).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe (aristato) (cm 17-21), di colore nero, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore rosso con grossa unghiatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 13,2 × 3,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore rosso (giallo tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,6 × 2,9 × 3,1), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 156 (cm 156), a portamento eretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$321. N 43 \cdot \frac{R}{N} GO 23 \cdot \frac{R}{D} 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 225; emissione delle antere giorni 233.

Resistenza alle ruggini: da altamente a moderatamente resistente.

Accestimento: basso 5 (5 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,9.

BZ) Var. **triste** (Schreib.) Cif. n. comb. N. $\frac{D}{N}$ G. D.

383 BZ) “**BIDI**” di Caltanissetta (283)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $7,9 \times$ mm $10,8 \times$ mm $13,1$ (mediane e mediane), con 22 spighe fertili, $D = 27,8$ (mediana).

Spighe: con 3 fiori fertili in media; spighe sterili apicali assenti; spighe sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17-19,2), di colore nero su decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato con piccolissima unghiatuira nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times 4,1$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm $1,1$, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo leggermente tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm $8,4 \times 3,4 \times 3,1$), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigginato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana-elevata cm 147-149-154 (cm 150), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$222. \quad N \ 5 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{N} \ G \ O \ 23. \ D \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 5-6-7 (6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

384 BZ) “**BROTTU**” di Sassari (284)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,8 \times$ mm $11,2 \times$ mm $11,9$ (lunghe, mediane), con 22 spighe fertili, $D = 25$ (mediana).

Spighe: con 3-4 fiori fertili in media; spighe sterili apicali assenti; spighe sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 23,5), di colore nero di apice decolorato, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccola unghiatura nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,9 × 4,1), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,3, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro), lunghe e mediane (mm 8,8 × 3,1 × 3,3), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 160-161-164 (cm 161,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 5 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} \ GO \ 27. \ D \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-6-9 (7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 6,8.

385 BZ) “**BUFALA**” di Enna (317)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,2 × mm 11,6 × mm 14,3 (lunghe, mediane), con 23 spighette fertili, D = 28,1 (densa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 20), di colore nero di apice decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghiatura nera al mucrone a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,5 × 3,6), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente-evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo), lunghe e mediane (mm 8,5 × 3,3 × 3,3), di forma ovata-allungata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 148-152-154 (cm 151,3), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$323. \quad N \ 53 \cdot \frac{D}{N} \ GO \ 23. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 7-7-10 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,5.

Nota: Potrebbe ascriversi alla var. *pseudo-triste* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

386 BZ) “**FARRO**” di Enna (288). Fig. 68.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,2 × mm 12,8 × mm 11,1 (lunghe, larghe), con 23 spigchette fertili, D = 28,0 (densa).

Spigchette: con 4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 19,5), di colore nero con apice tendente al decolorato, portamento parallelo-semieretto, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccolissima unghiatura, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,9 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma dritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo tendente al rossiccio), mediane e mediane (mm 7,3 × 3,4 × 3,3), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 155-158-161 (cm 158), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$333. \quad N \ 5 \ \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} \ G \ O \ 13. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 224; emissione delle antere giorni 229.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-8-8 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

Nota: Potrebbe pure ascriversi alla var. *pseudo-triste* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

387 BZ) “**MARGHERITA**” di Catania (294)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 7,9 × mm 12,1 × mm 12,9 (mediane, larghe), con 23 spighette fertili, $D = 29,1$ (densa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17,6), di colore decolorato leggermente tendente al nero, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccola unghiatatura nera, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,8 × 4,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,3, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,15 × 3,21 × 3,45), di forma ovata leggermente allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato e liscio, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 156-157-158 (cm 157), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$233. \text{ N } 53 \cdot \frac{D}{N} \text{ G O } 23. \text{ D } 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 215; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente ad altamente resistente.

Accestimento: basso 5-7-8 (6,6 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

Nota: Come le cultivar precedenti potrebbe ascriversi alla var. *pseudo-triste* Cif. per la compattezza delle spighe.

388 BZ) “**MONTRESTINU**” di Sassari (296)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,3 × mm 11,2 × mm 14,4 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 25,3$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2; fertilità mediana.

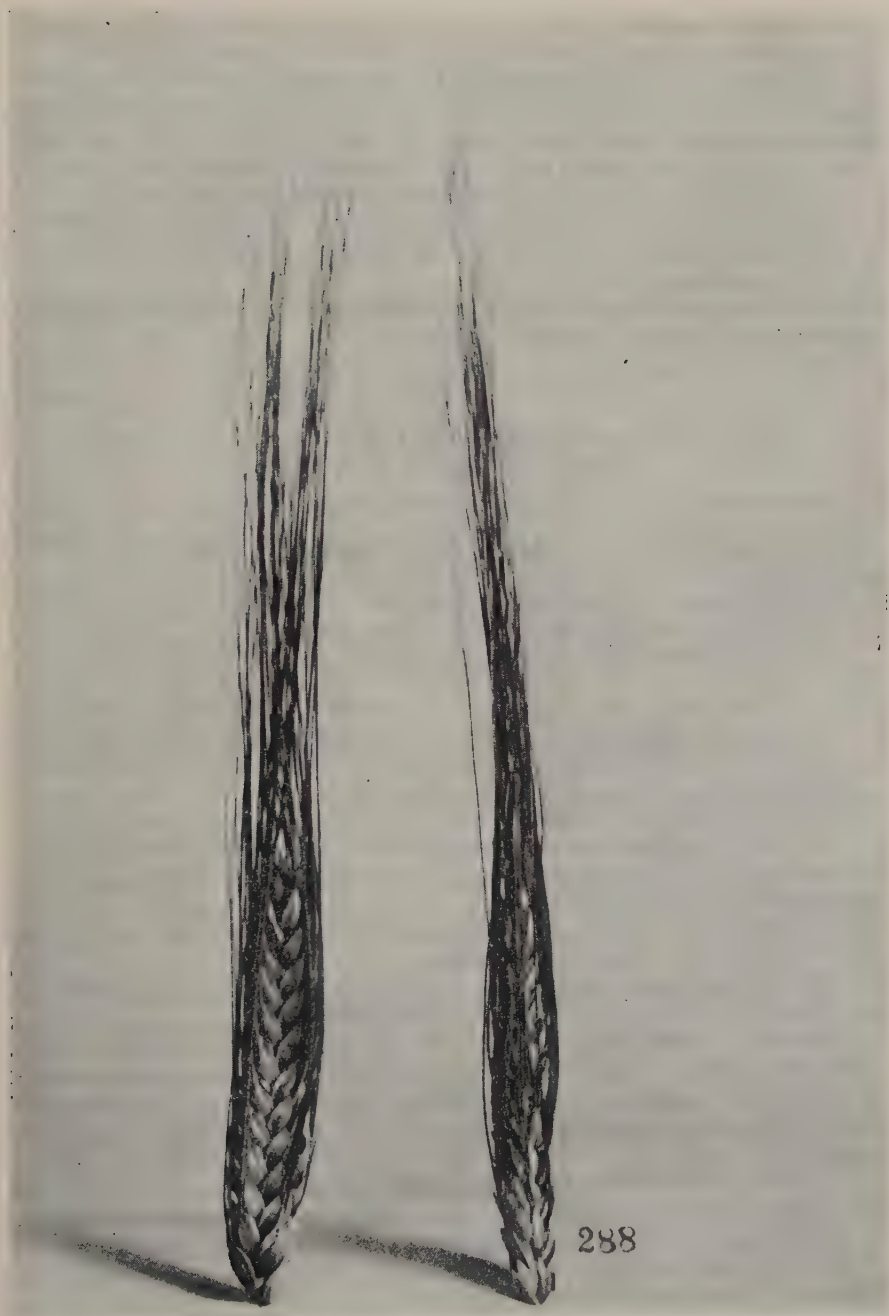


FIG. 68. — *T. durum* L. var. *triste* (Schreib.) Cif.
«FARRO» di Enna.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17,5), di colore decolorato su nero, portamento parallelo divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,8 × 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura assai evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo), mediane e mediane (mm 6,7 × 3,1 × 2,8), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso ziggrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 156-160-178 (cm 164,7), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \text{ N } 53. \frac{D}{N} \text{ GO } 21. \text{ D } 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-8-9 (7,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,0.

389 BZ) “MURRU A LISTA NIEDDA” di Sassari (298)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 8,2 × mm 7,8 × mm 18,4 (lunghe, strette), con 23 spighe fertili, D = 28,0 (densa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17), di colore nero su decolorato, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato giallo con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 9,9 × 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale molto evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,3, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo), mediane e mediane (mm 7,9 × 2,9 × 2,7), di forma ovata, gibbosità alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subziggrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 143-149-159 (cm 150,3), a portamento semieretto, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$313. \text{ N } 53. \frac{D}{N} \text{ GO } 21. \text{ D } 222$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 6-9-12 (9 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

Nota: Ascrivibile alla var. *pseudo-triste* Cif. per la compattezza delle spighe.

390 BZ) “MURRU ALTU” di Cagliari (299)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,3 × mm 9,2 × mm 11,6 (lunghe, mediane), con 21 spighette fertili, D = 25,3 (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 2; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 21), di colore decolorato-giallo su nero, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo-decolorato con piccola unghiatura, a superficie glabra, lunghe e mediane (mm 8,8 × 3,2), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 0,8, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro), mediane e mediane (mm 7,6 × 2,8 × 2,8), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 156-159-163 (cm 159,3), a portamento eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \ \frac{D}{N} \ GO \ 13. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 6-7-9 (7,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,2.

391 BZ) “**PERCIAVISAZZA**” di Trapani (302)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $7,5 \times$ mm $11 \times$ mm 10 (mediane, mediane), con 21 spigchette fertili, $D = 28$ (mediana-densa).

Spigchette: con 3-4 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 21), di colore decolorato su nero, portamento leggermente divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccola unghiatura al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $10 \times 3,6$), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,1, ad apice acuminato, di forma leggermente uncinata.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm $8,3 \times 2,9 \times 3,2$), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura elevata cm 144-146-168 (cm 162,7), a portamento prostrato, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$223. \quad N \ 5 \ \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{N} \ G \ O \ 2 \ \frac{2}{3} \cdot D \ 322$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 223.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 11-12-20 (14,3 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,8.

Nota: Ascrivibile alla var. *pseudo-triste* Cif. per la compattezza delle spighe, tendente però al limite della densità.

392 BZ) “**PUCA NERA**” di Aquila (303)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione quadrangolare, apice acuminato, dimensioni cm $8,9 \times$ mm $12,1 \times$ mm $11,5$ (lunghe, larghe), con 21 spigchette fertili, $D = 23,6$ (mediana).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17,5), di colore nero su decolorato e decolorate, portamento divergente, consistenza grosse alla base poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,1), curvatura assai accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale evidente, apice delle glume dentato, con mucrone lungo mm 1, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo poco tendente al rosso), mediane e mediane (mm 7,76 × 3,11 × 3,22), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco superficiale e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 145-158-163 (cm 155,33), a portamento prostrato, grossezza debole, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \ 43. \ \frac{D}{N} \ GO \ 13. \ D \ 22 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 217; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 9-11-13 (11 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,7.

393 BZ) "RASTICANO" di Nuoro (336)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica molto compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 7,5 × mm 10,9 × mm 13,8 (mediane, mediane), con 21 spighette fertili, $D = 28$ (mediana-densa).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 17,5), di colore nero ad apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore giallo con piccolissima unghiatra al mucrone. a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,9 × 3,8), curvatura ridotta, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale subnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,5, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo tendente al rossiccio), lunghe e mediane (mm 8,49 × 3,2 × 3,4), di forma ovata leggermente allungata, gibbosità

mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano-largo e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi a struttura vitrea.

Culmo: statura mediana cm 137-147-147 (cm 143,7), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$223. \quad N \ 53. \ \frac{D}{N} \ G \ O \ 23. \ D \ 321.$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 222; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: da moderatamente resistente a moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso 5-9-10 (8 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 7,8.

Nota: Ascrivibile alla var. *pseudo-triste* Cif. per la compattezza delle spighe, tendente però al limite della densità.

394 BZ) “**REALFORTE**” di Ragusa (339). Fig. 69.

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compresa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 8,9 × mm 11,9 × mm 12,9 (lunghe, mediane), con 24 spigchette fertili, $D = 23,5$ (mediana).

Spigchette: con 4-5 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana-alta.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 16-22), di colore decolorato su nero, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,5), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,4, ad apice acuminato, di forma diritta.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo), lunghe e mediane (mm 8,03 × 2,96 × 3,40), di forma ovata, gibbosità mediana-alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura cornea.

Culmo: statura mediana cm 133-137-146 (cm 138,66), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \ \frac{D}{N} \ G \ O \ 23. \ D \ 322$$



FIG. 69. — *T. durum* L. var. *triste* (Schreib.) Cif.
«REALFORTE» di Ragusa.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 219; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: basso 6-9-11 (8,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,3.

395 BZ) “SARAGOLLA ZINGARESCA” di Salerno (308)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma piramidata, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,2 \times$ mm $13,9 \times$ mm $11,2$ (lunghe, larghe), con 22 spigchette fertili, $D = 23,9$ (mediana).

Spigchette: con 3 fiori fertili in media; spigchette sterili apicali assenti; spigchette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (aristato) (cm 15-19,4), di colore nero su decolorato, portamento leggermente divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato con leggerissima unghiatura al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm $11 \times 4,5$), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,7, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato-giallo (giallo-oro-rossastro), lunghe e larghe (mm $9,23 \times 3,50 \times 3,37$), di forma allungata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale pianoconvessa, a solco mediano-stretto e margini angolosi, a dorso subzigginato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 147-148-158 (cm 151), a portamento semieretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$332. \quad N \frac{4}{5} \frac{2}{3} \cdot \frac{D}{N} \text{ GO } 21. \quad D \ 33 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: altamente resistente.

Accestimento: mediano 10-11-12 (11 culmi per piede).

396 BZ) “SICILIANU” di Sassari (311)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm $9,3 \times$ mm $11 \times$ mm 13 (lunghe, mediane), con 21 spigchette fertili, $D = 22,6$ (mediana).

Spighette: con 4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghissime (aristato) (cm 21,2), di colore nero, ad apice decolorato, portamento divergente, consistenza grosse di base, poi sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con piccola unghiatra al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 10,8 × 3,6), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla retta, dente laterale presente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 1,8, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo), lunghe e mediane (mm 8,7 × 3,2 × 3,1), di forma ovata-allungata, gibbosità mediana, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso zigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 140-143-145 (cm 142,6), a portamento semieretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$322. \quad N \ 53. \ \frac{D}{N} \ GO \ 21. \ D \ 32 \ \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 220; emissione delle antere giorni 224.

Resistenza alle ruggini: moderatamente suscettibile.

Accestimento: basso-mediano 8-11-11 (10 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,9.

397 BZ) "TRENTINO" di Caltanissetta (314)

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, a sezione rettangolare, apice subacuminato, dimensioni cm 7,3 × mm 13,9 × mm 11,1 (mediane, larghe), con 21 spighette fertili, D = 28,7 (densa).

Spighette: con 3-4 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali assenti o 1; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (aristato) (cm 13,6-18,6), di colore nero su decolorato, portamento semiparallelo, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo con unghiatra nera al mucrone, a superficie glabra, lunghe e larghe (mm 8,9 × 3,9), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale presente subsnello, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo, mm 1,8, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro-rossastro), mediane e mediane (mm 7,0 × 3,1 × 3,2), di forma ovata, gibbosità mediana, a sezione trasversale

trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello poco sviluppato, a struttura farinosa con grosso bordo corneo.

Culmo :statura elevata cm 151-155-158 (cm 154,6), a portamento eretto, grossezza buona, tenacità normale.

FORMULA

$$233. N \frac{4}{5} \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{N} GO 21. D 22 \frac{2}{3}$$

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 216; emissione delle antere giorni 222.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: mediano 13-13-16 (14 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,6.

Nota: Potrebbe ascriversi alla var. *pseudo-triste* Cif. per la maggior compattezza delle spighe.

CA) Var. **valencia** Koern. D. DV. D

398 CA) “**ZINGARELLO**” di Foggia (429). Fig. 70).

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE ESSENZIALI

Spighe: di forma cilindrica-compressa, tendente al piramidato, a sezione rettangolare, apice acuminato, dimensioni cm 9,8 × mm 12,9 × mm 10,9 (lunghe, larghe), con 20 spighette fertili, D = 20,4 (bassa).

Spighette: con 3 fiori fertili in media; spighette sterili apicali assenti; spighette sterili basali presenti 1-2-3; fertilità mediana.

Reste: lunghe e lunghissime (aristato) (cm 14-21), di colore decolorato-giallo, portamento divergente, consistenza sottili e flessibili, a superficie scabrida.

Glume: di colore decolorato-giallo, a superficie ciliata, lunghe e larghe (mm 11,5 × 4,8), curvatura accentuata, carena totale emergente, nervatura evidente, spalla obliqua, dente laterale evidente, apice delle glume mucronato, con mucrone lungo mm 2,5, ad apice acuminato, di forma flessa.

Cariossidi: di colore decolorato (giallo-oro), mediane e mediane (mm 7,5 × 2,9 × 3,1), di forma ovata-allungata, gibbosità assai alta, a sezione trasversale trigona, a solco mediano e margini angolosi, a dorso subzigrinato, pennello assai sviluppato, con peli morbidi, a struttura semicornea.

Culmo: statura elevata cm 173-174-174-176 (cm 174,7), a portamento semi-eretto, grossezza media, tenacità normale.

FORMULA

$$331. D \frac{4}{5} 3. DV 221. D 22 \frac{2}{3}$$



FIG. 70. - *T. durum* L. var. *triste* (Schreib.) Cif.
«REALFORTE» di Ragusa.

CARATTERISTICHE BIOLOGICHE ED AGROLOGICHE

Ciclo di vita: emissione delle spighe giorni 218; emissione delle antere giorni 225.

Resistenza alle ruggini: moderatamente resistente.

Accestimento: basso 4-6-6-7 (5,7 culmi per piede).

Peso di 100 cariossidi: in media g 5,5.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Siamo ora in condizione di elencare le varietà botaniche dei frumenti coltivati in Italia (escluse le specie e varietà introdotte a scopi sperimentali), quali risultano dai nostri lavori e da quelli di ogni altro autore che abbiamo potuto consultare dall'inizio del secolo scorso ad oggi.



FIG. 71. — Figure schematiche di varietà rappresentative del *T. aestivum* L.: A) var. *aureum*; B) var. *humboldtii*; C) var. *erythrospermum*; D) var. *lutescens*.



FIG. 72. - Figure schematiche di varietà rappresentative del *T. turgidum* L.: A), B), F) var. *speciosissimum*, con alcune delle oscillazioni di forma; C), E) var. *iodurum*, come in precedenza; D) var. *mertensii*.

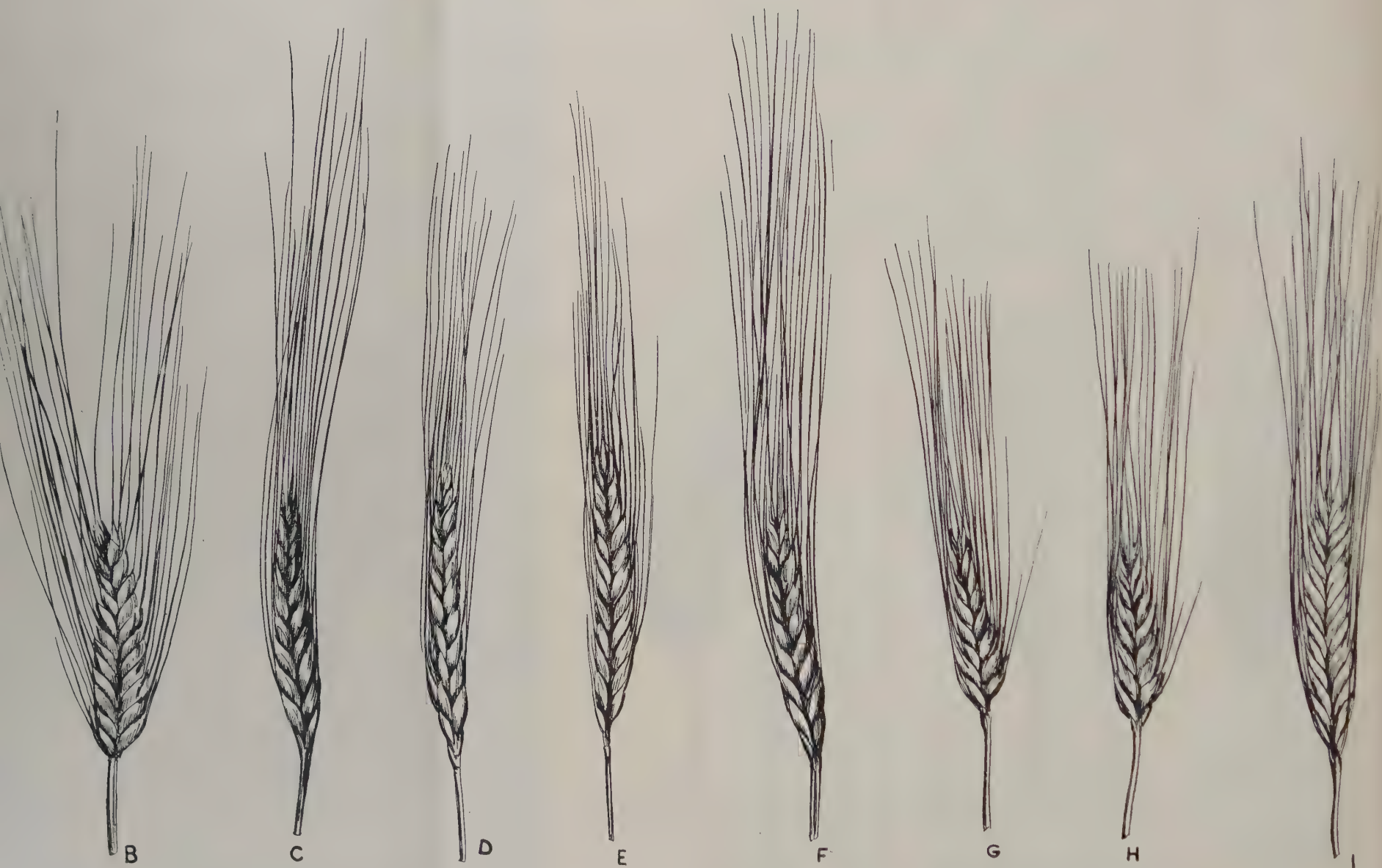


FIG. 73. - Figure schematiche di varietà rappresentati e del *T. durum* L.: A), C), D), E), F) var. *leucurum* con alcune delle oscillazioni di forma; B), G) var. *leucomelan*, come in precedenza; H) var. *reichenbachii*; I) var. *hordeiforme*.

Non includiamo in questa lista le specie del genere *Triticum* delle quali non abbiamo avuto esemplari nella collezione da noi studiata, e che pur sono state o sono tuttora coltivate in Italia; tali il *T. monococcum*, il *T. dicoccum* e il *T. spelta*. Il *T. compactum* ed altre specie, la cui autonomia non è oggi generalmente riconosciuta, sono fuse con le rispettive specie validamente riconosciute. Non vi sono comprese neppure specie di areale extraeuropeo introdotte in Italia per materiale d'ibridazione o per fini di studio.

Per i frumenti tetraploidi è stata considerata pure la compattezza della spiga. I simboli sono i soliti, ma li richiamiamo qui per comodità:

Spiga: N = Normale; C = Compactoides; L = Lassa.

Reste: — = Assenti; D = Decolorate; R = Rosse; N = Nere; F = Fosche o Fuligginiee.

Gluma: D = Decolorata; R = Rossa; $\frac{D}{N}$ = Unghiata nera su fondo decolorato; $\frac{N}{R}$ = Unghiata nera su fondo rosso; $\frac{N}{D}$ = Nero su fondo decolorato; $\frac{N}{R}$ = Nero su fondo rosso.

Gluma: G = Glabra; V = Villosa.

Cariosside: D = Decolorata; R = Rossa.

Tra parentesi è il numero delle forme da noi studiate.

Triticum aestivum

Spiga	Resta	Gluma	Gluma	Cariosside	
—	D	D	G	R	<i>erythrospermum</i> (Koern.) Msf. (36)
—	R	R	G	R	<i>ferrugineum</i> (Koern.) Msf. { (24)
—	—	D	G	R	» » »
—	—	D	G	R	<i>lutescens</i> (Alef.) Msf. (19)
—	D	D	G	D	<i>graecum</i> (Koern.) Msf. (10)
—	—	D	G	D	<i>aureum</i> (Link) Msf. (9)
—	—	D	G	D	<i>albido-compactoides</i> (Kob.) Msf. (2)
—	—	D	G	D	<i>subgraecum</i> (Vav.) Msf. (2)
—	—	D	G	D	<i>humboldti</i> (Koern.) Msf. (1)
—	—	D	V	D	<i>leucospermum</i> (Koern.) Msf. (1)
—	D	D	V	D	<i>meridionale</i> (Koern.) Msf. (1)
—	—	R	G	R	<i>milturum</i> (Alef.) Msf. (1)
—	R	R	G	D	<i>alborubrum</i> (Koern.) Desv.
—	D	D	V	R	<i>velutinum</i> (Schuebl.) Msf.
—	D	D	V	D	<i>delfi</i> (Koern.) Msf.
—	R	R	V	R	<i>pyrothrux</i> (Alef.) Msf.

Triticum polonicum

Spiga	Resta	Gluma	Gluma	Cariosside	
N	D	D	G	R	<i>chrysospermum</i> Koern. (1)
N	D	D	V	D	<i>villosum</i> Desv. (1)
N	R	R	G	R	<i>rufescens</i> Koern. (1)

Triticum turgidum

Spiga	Resta	Gluma	Gluma	Cariosside	
N	D	D	G	R	<i>gentile</i> Alef. (14)
N	R	R	G	R	<i>speciosum</i> Alef. (13)
C	N	$\frac{D}{N}$	G	D	<i>miscibile</i> Haçiz (7)
N	D	D	G	D	<i>lusitanicum</i> Koern. (6)
N	N	D	G	D	<i>melanotherum</i> Koern. (6)
N	N	D	G	R	<i>nigrobarbatum</i> Desv. (6)
N	N	$\frac{D}{N}$	G	R	<i>striatum</i> Kob. (4)
N	R	R	V	R	<i>dinurum</i> Alef. (4)
N	D	D	V	R	<i>buccale</i> Alef. (3)
N	R	R	G	D	<i>dreischianum</i> Koern. (2)
N	N	$\frac{R}{N}$	G	R	<i>nigromartensii</i> Jakubz. (2)
N	N	$\frac{D}{N}$	V	D	<i>parasalomonis</i> Cif. (2)
N	N	R	V	R	<i>rubroatrum</i> Koern. (2)
N	N	$\frac{R}{N}$	V	R	<i>nigrorubroatrum</i> Cif. (2)
N	N	R	G	D	<i>speciosissimum</i> Koern. (1)
N	N	$\frac{R}{N}$	G	D	<i>nigrospeciosissimum</i> Cif. (1)
N	N	R	G	R	<i>martensii</i> Koern. (1)
N	N	$\frac{N}{R}$	V	D	<i>nigrosalomonis</i> Cif. (1)
N	D	D	V	D	<i>megapolitanum</i> Koern. (1)
N	N	D	V	D	<i>salomonis</i> Koern. (1)
N	N	D	V	R	<i>pseudosalomonis</i> Papad. (1)
N	N	$\frac{D}{N}$	V	R	<i>nigropseudosalomonis</i> Flaksb. (1)
N	N	R	V	D	<i>rubroalbum</i> Flaksb. (1)

Spiga	Resta	Gluma	Gluma	Cariosside	
N	N	$\frac{N}{D}$	V	R	<i>falsojodurum</i> Flaksb. (1)
N	D	$\frac{D}{N}$	G	D	<i>nigroglumarum</i> Haçiz
N	N	$\frac{N}{D}$	G	R	<i>nigroglumaceum</i> Flaksb.
N	—	R	G	R	<i>muticospeciosum</i> Flaksb.
N	—	R	G	R	<i>caucasicum</i> Flaksb.
N	N	$\frac{N}{D}$	G	D	<i>herreræ</i> Koern.
C	N	$\frac{N}{D}$	G	R	<i>nigroglumaceum</i> Flaksb.
N	N	$\frac{N}{R}$	G	D	<i>rubroherreræ</i> Jakubz.
N	N	$\frac{N}{R}$	G	R	<i>fumidum</i> Dekapr.
N	—	D	V	D	<i>mendelii</i> Greb.
N	D	$\frac{D}{N}$	V	R	<i>nigrobuccale</i> Flaksb.
N	R	R	V	D	<i>pseudomirabile</i> Perc.
N	R	$\frac{R}{N}$	V	D	<i>nigropseudomirabile</i> Flaksb.
N	F	$\frac{F}{R}$	V	R	<i>cinereum</i> Desv.
N	R	$\frac{R}{N}$	V	R	<i>tristedinurum</i> Flaksb.
N	N	$\frac{N}{R}$	V	R	<i>jodurum</i> Alef.
C	N	$\frac{N}{R}$	V	R	<i>compactiodurum</i> Flaksb.
N	—	$\frac{N}{R}$	V	R	<i>subjodurum</i> Alef.

Triticum durum

Spiga	Resta	Gluma	Gluma	Cariosside	
N	D	D	G	R	<i>affine</i> Koern. (31)
N	R	R	G	R	<i>murciense</i> Koern. (27)
N	D	D	G	D	<i>leucurum</i> Alef. (24)
N	R	R	G	D	<i>hordeiforme</i> (Host.) Koern. (17)
N	N	$\frac{D}{N}$	G	D	<i>triste</i> (Schleibl.) Cif. (15)

Spiga	Resta	Gluma	Gluma	Cariosside	
N	N	$\frac{D}{N}$	G	R	<i>obscuralbum</i> Cif. (10)
N	N	D	V	D	<i>melanopus</i> Alef. (10)
N	N	$\frac{N}{R}$	V	D	<i>coerulescens</i> (Bayle-Bar.) Koern. (8)
N	N	$\frac{N}{R}$	V	R	<i>lybicum</i> Koern. (7)
N	N	$\frac{D}{N}$	V	D	<i>nigromelanopus</i> Cif. (7)
N	N	$\frac{R}{N}$	G	D	<i>nigroerythromelan</i> Cif. (7)
N	N	D	V	R	<i>africanum</i> Koern. (6)
N	N	$\frac{D}{N}$	V	R	<i>nigroafricanum</i> Cif. (6)
N	N	$\frac{N}{D}$	V	R	<i>afronigrum</i> Cif. (6)
N	N	$\frac{R}{N}$	G	R	<i>subobscurum</i> Cif. (4)
N	N	D	G	D	<i>leucomelan</i> Alef. (4)
N	N	$\frac{N}{D}$	V	D	<i>boenfii</i> Flaksb. (3)
N	N	$\frac{N}{D}$	G	R	<i>albobscurum</i> Flaksb. (3)
N	N	$\frac{N}{R}$	G	R	<i>obscurum</i> Koern. (3)
N	N	$\frac{N}{D}$	G	D	<i>alboprovinciale</i> Flaksb. (2)
N	N	R	G	R	<i>alexandrinum</i> Koern. (1)
N	N	$\frac{N}{R}$	G	D	<i>provinciale</i> Alef. (1)
N	D	D	V	D	<i>valenciae</i> Koern. (1)
N	N	R	V	D	<i>apulicum</i> Koern. (1)
N	D	D	V	R	<i>fastuosum</i> (Lagasca) Koern. (1)
N	N	$\frac{R}{N}$	V	D	<i>nigroapulicum</i> Cif. (1)
N	N	R	V	R	<i>niloticum</i> Koern. (1)
N	N	D	G	R	<i>reichenbachii</i> Koern.
N	F	D	V	D	<i>cineraceum</i> Tum.
N	R	R	V	D	<i>italicum</i> Alef.
L	R	R	V	D	<i>tomentosum</i> (Bayle-Bar.) Cif.
N	R	R	V	R	<i>aegyptiacum</i> Koern.
N	N	R	G	D	<i>erythromelan</i> Koern.

È dubbia l'esistenza in Italia delle var. *circumflexum* Koern. (Sicilia?), *lilusoum* Koern. e *rarolybicum* Jakubz. La var. *notabile* Perc. potrebbe essere una forma del *T. travesium* Mazz. mentre la var. *italicum* è una forma del *T. tomentosum* Bayle-Barelle.

Quasi tutti i frumenti duri sono a reste scabride (forme fere) o talvolta anche a reste lisce (forme levi), come nella var. *reichenbachii* Koern.

Di proposito non abbiamo considerato le forme a spiga ramosa e gli ibridi tetraploidi $\times$ esaploidi (quasi solo *T. durum* $\times$ *T. aestivum*; raramente *T. turgidum* $\times$ *T. aestivum*) ed abbiamo ritenuto le varietà mutiche del *T. durum* sotto lo stesso nome varietale delle forme aristate (cioè tralasciando il prefisso *mutico-*, secondo Flaksberger).

Di qualche altra osservazione è stato dato conto nel testo.

Il lungo lavoro analitico che abbiamo potuto svolgere non ci porta molto lontano nelle conclusioni d'ordine biogeografico che ci eravamo proposti di trarne. La descrizione delle vecchie cultivar italiane rimane dunque, soprattutto, una documentazione circa materiali triticolologici scomparsi o in via di scomparsa, se non s'interverrà in tempo a salvare le stirpi minacciate di disparizione per la sostituzione con ibridi selezionati più redditizi. Poichè non è detto che, nel futuro, non vi sia bisogno di attingere al « sangue » di queste vecchie razze di frumento, occorrerebbe che anche in Italia — come si è fatto altrove — le stirpi fondamentali venissero conservate in coltura, da qualche istituto sperimentale attrezzato a questo scopo.

Ciò premesso, possiamo affermare che i nostri dati, benchè raccolti da più ampie masse di materiali, confermano, in linea generale, quelli di Schreiber (1932) sulle cultivar di frumento delle isole del Mediterraneo*.

Le nozioni (così abbondanti sui nostri materiali) sui frumenti della Penisola hanno poca possibilità di comparazione con quelli nella fascia continentale perimediterranea, poco nota per le cultivar di frumento, fatta eccezione per l'eccellente monografia di Clemente e Lagasca circa i frumenti della penisola iberica (più importante della nostra sia perchè di più antica data, sia per dovizia di materiale). Con eccezione di Rodi, da noi studiato (Ciferri e Giglioli, 1939) e della classica monografia sulla Turchia di Zhukowski, oltre qualche nozione sui frumenti siro-libanesi e quelli palestinesi, il più delle notizie sui frumenti del

* Seguendo l'uso ormai invalso in Italia, indichiamo come « varietà » quelle botaniche (o della sistematica botanica) e come « cultivar » quelle agrarie (o della sistematica morfo-ecologica agraria).

Mediterraneo europeo sono racchiusi nelle classiche monografie di Flaksberger (1935 e 1939). Eccellenti dati si hanno per la regione algero-marocchina, soprattutto per opera di Trabut, e per le oasi sahariane (Ciferri e Garavini, 1941), ma hanno poco interesse ai nostri fini.

Per quanto si riferisce al nostro specifico campo geografico di lavoro, per la Sicilia i nostri dati confermano ed estendono quelli di U. de Cillis (1952); ma le comparazioni non sono agevoli, poichè questo studioso si è attenuto strettamente ai criteri sistematici classici per le varietà botaniche di frumento, sì che le varietà da lui studiate sono più vaste e più comprensive delle nostre (e di quelle studiate da Schreiber).

D'altro canto, la comparazione tra i nostri dati e quelli di Schreiber è pure spesso difficile: varie stirpi raccolte dallo studioso sovietico non si trovano nelle nostre collezioni, ma anche molte nostre cultivar non sono indicate da Schreiber. D'altronde sotto lo stesso nome volgare (o sotto nomi simili) si trovano cultivar sensibilmente (e talvolta molto) diverse, e, viceversa, le stesse stirpi vanno in località diverse sotto lo stesso nome o sotto nomi dialettali simili.

Caratteri generali e frumenti tetraploidi

Senza importanza e quasi una curiosità le scarsissime cultivar del *T. polonicum*, i dati più completi sono quelli degli altri frumenti tetraploidi mediterranei: i frumenti turgidi e, soprattutto, quelli duri, questi ultimi più abbondanti e più variati dei precedenti. Per conseguenza le nostre conclusioni biogeografiche si baseranno più sul *T. turgidum* e, soprattutto, sul *T. durum* che sulle altre specie. Val la pena di segnalare l'assenza, nei materiali da noi studiati, di altre specie tetraploidi di *Triticum*, e segnatamente del *T. dicoccum*, che pure trenta o quarant'anni or sono era, sia pur scarsamente, coltivato in Italia. Meno inattesa è l'assenza di *T. spelta*, quasi non più coltivato al principio di questo secolo, e pochissimo pure nel secolo scorso.

I frumenti peninsulari italiani, nel loro insieme, sono molto vicini a quelli greci, e soprattutto della Grecia centrale, e la loro derivazione, per l'Asia Minore, pare aversi dai frumenti del Mar Nero. Ciò si vede meglio dai frumenti dell'Italia meridionale (e in parte centrale) che da quelli dell'Italia settentrionale, ch'è quanto dire dei frumenti tetraploidi, e segnatamente dai duri. Le varietà di frumenti esaploidi sono quelle diffuse nell'Europa continentale (e soprattutto meridionale), senza particolari dati degni di menzione. I frumenti tetraploidi, nell'Italia meridionale, si accavallano e si intersecano, come se vi fossero state — e quasi certamente vi

furono — numerose introduzioni dalle terre del Mediterraneo orientale, mentre scarsi sono i rapporti tra frumenti duri della Penisola e quelli nordafricani delle stesse specie.

Dai dati di Schreiber e quelli di U. de Cillis sui frumenti siciliani si deduce che, in seno ai tipi mediterranei, questi sono rappresentati prevalentemente da razze di mediano ciclo di vita, ma vi sono presenti anche delle razze tardive (quelle precoci sono solo razze selezionate e di recente diffusione). I frumenti duri locali dell'isola, nelle semine primaverili, si mostrarono molto esigenti in fatto di clima, nelle colture russe; certi frumenti turgidi siciliani, anzi, non riuscirono affatto a spigare.

Le tabelle di Schreiber per le stirpi mediterranee di frumento coltivato nell'Unione Sovietica (e quindi sotto condizioni ambiente lontane da quelle mediterranee, ma uniformi e perciò comparabili) riportano le seguenti cifre:

Frumenti di	Lunghezza totale del ciclo media (giorni)	Massimi e minimi (giorni)
Cipro	88-90	83-100
Sicilia	91-93	88- 96
Rodi	93-96	88- 98
Sardegna	95-97	90-102

Naturalmente ciò riflette semine primaverili, perchè per quelle autunnali de Cillis indica per le stirpi precoci sino alla fioritura 123-138 giorni (160-175 alla maturazione); per quelle mediane 138-153 giorni (175-185) e per quelle tardive 153-158 giorni (185-190).

I frumenti di Sicilia sono i soli, tra quelli mediterranei, antocianici e pubescenti, limitatamente alle plantule di quelli teneri e di quelli turgidi, non dei duri, per quel che si sa.

In riguardo alla pruinosità, i frumenti siciliani, con quelli sardi e di Rodi, sono tra i più pruinosi. Come per i frumenti sardi, quelli siciliani hanno le foglie più lunghe e più larghe delle altre razze mediterranee; tra questi, quelli turgidi le hanno più sviluppate, mentre i frumenti del Mediterraneo orientale hanno le foglie, di regola, medianamente larghe e lunghe.

I frumenti siciliani hanno, di regola, il culmo sottile, ciò che significa che hanno di frequente una marcata tendenza all'allettamento.

Per la resistenza alle malattie crittogamiche, vedi oltre.

L'accestimento è mediocre (salvochè in razze selezionate coltivate nell'isola, dove è molto alto, rispetto alle vecchie razze locali).

Predominano le spighe a glume robuste ed ovate, che, nelle razze a spiga gentile, hanno 10-14 mm di lunghezza, più larghe nei frumenti a glume pubescenti. Non molto frequenti i frumenti teneri del tipo turgi-

doide, a glume rigonfie, e mucroni molto acuti, che un tempo erano considerati come ascrivibili al *Triticum intermedium* *. Nella maggior parte delle razze a spighe compatte, le glume sono più corte e più larghe, con denti cortissimi. Le glume lanceolate si osservano nelle razze con spalle delle glume stesse appena accennate e mucroni quasi impercettibili.

Il peso medio assoluto delle cariossidi dei frumenti siculi è molto simile a quello della Sardegna. Pure per la Sicilia, come per le isole mediterranee in genere, dominano le razze a cariossidi bianche, che rappresentano più dell'80 % contro meno del 20 % di razze a cariossidi bianche.

Nella Sicilia, come nella Sardegna e come in generale nelle isole del Mediterraneo occidentale, si hanno frumenti a spighe lasse (in media $D = 25$) tra i duri europei, i frumenti semi-compatti e compatti essendo delle isole del Mediterraneo orientale; le poche forme compatte di Sicilia ($D = 39$ in media) sono di origine asiatica ed africana. Ciò vale soprattutto per i frumenti duri a cariossidi bianche in quanto quelli a cariossidi rosse sono meno variabili in fatto di compattezza della spiga (in media $D = 28$).

Per quanto concerne la Sardegna, d'accordo con Schreiber, predominano i tipi tardivi o semi-tardivi sia in riguardo all'epoca di spigatura che per la maturazione (le razze precoci sono quelle selezionate, di recente introdotte e coltivate nell'isola). Per il periodo di vita vedi a proposito dei frumenti siculi.

I frumenti duri di Sardegna, come i più tra i mediterranei, sono verdi, ed hanno una corta e rada peluria nello stadio di germinelli, quando, ad eccezione delle forme sicule (e molto transitoriamente e debolmente, di quelle rodie) gli altri sono glabri. Qualche rara forma di frumento duro sardo conserva la pubescenza delle foglie sino alla spigatura, quando i più la perdono, anche quando la possiedono allo stadio di germinello. La pubescenza delle rachille delle spighe è più marcata nei frumenti sardi che nella media degli altri grani mediterranei e generalmente nelle razze medianamente compatte. Per la pruinosità vedi a proposito dei frumenti siculi e così pure per le dimensioni relative delle foglie.

I frumenti sardi sono quelli che, tra i mediterranei, posseggono il culmo più grosso e più robusto, specialmente nelle cv. di semina autunnale. Tra questi, i teneri assomigliano ai duri per la statura delle piante e per la robustezza del culmo, contrariamente a quanto si ha per i frumenti della Sicilia; parallelamente, è talvolta notevole la resistenza all'allettamento,

* Il *T. intermedium* Koern. et Wittm. corrisponde al *T. alatum* Peterm. (1844), ma probabilmente il più vecchio binomio è il *T. siculum* Roem. et Sch. (1817). La varietà *siculum* U. de Cillis (1942) è una forma della var. *pseudosalomonis* Papad. del *T. durum*. Le varietà botaniche descritte da Papadakis in effetti sono state registrate poco nella letteratura triticológica avanti la prima monografia di Flaksberger.

resistenza molto diffusa. La notevole tardività delle stirpi sarde di frumenti; l'attitudine alla vita primaverile anche se la semina è autunnale (con sviluppo vegetativo invernale); la tendenza al gigantismo delle piante, rendono i frumenti sardi, nel loro assieme, analoghi a quelli del Nord Africa, differenziandoli, in un certo senso, dal restante delle forme mediterranee.

Come per le razze sicule, ma ancora più marcatamente, notevole è la resistenza dei frumenti sardi alle malattie crittogamiche secondo Schreiber. Scarsa è, in media, la suscettibilità alla *Puccinia graminis*, e quasi nulla quella dei frumenti duri alla *P. triticina*. L'accestimento è, di regola, mediano.

Nei frumenti duri di quest'isola predominano le spiglette con glume ovate e ben sviluppate, a carena molto accentuata, spalle corte e ristrette o un po' rialzate, di $10-12 \times 4,5-5$ mm, in razze a spighe scabride. Nelle razze a spighe molli si hanno, di solito, glume allungate (sino a $17 \times 5,5$ mm); mucroni o denti delle glume generalmente acuti, di $1,5-3$ mm di lunghezza, spesso a base ingrossata e ricurvi all'indietro. Rare le forme a mucrone sottile diritto; molto rare le forme a mucrone restiforme di $3-5$ mm di lunghezza. Rari i denti ottusi e dritti; meno rari gli ottusi e ricurvi. Per i frumenti della Sardegna, come per quelli di altre isole mediterranee, vi è di solito una correlazione tra forme e struttura della cariosside con il tipo della carena: alla carena stretta ed ai denti sottili corrispondono generalmente delle cariossidi arrotondato-ovate a farina molto leggera.

Il peso medio assoluto delle cariossidi è praticamente eguale tra Sardegna e Sicilia. I frumenti a cariossidi bianche sono di gran lunga più abbondanti di quelli rossi, anche più che in Sicilia.

Per la densità delle spighe vedi quanto si è scritto a proposito della Sicilia; ma i frumenti sardi hanno tendenza ad una maggiore densità nel *T. durum*. È questo un altro punto di affinità tra frumenti sardi e ciprioti. Le varietà di frumento a reste nere e glume bianche sono, di solito, di mediana compattezza, e diffuse solo localmente. Di qualche interesse è la presenza, rara ma non eccezionale, di forme di frumento intermedio, quasi certamente derivate da ibridi di *T. durum* $\times$ *T. turgidum* (che noi abbiamo considerato come appartenenti ai frumenti duri).

Per le due grandi isole (ma anche per il più delle stirpi dell'Italia meridionale) e per il frumento duro e turgido valgono queste caratteristiche medie in gran parte coincidenti con quelle indicate da Schreiber: razze semi-vernine e primaverili le quali, nelle semine autunnali (e negli anni ad inverno normalmente mite), sviluppano rapidamente con tendenza al gigantismo; da ciò generalmente la vegetazione troppo densa ed il ritardo nella spigatura. Piante di statura alta o molto alta, con organi generalmente ruvidi od aspri, caratteristiche che li distinguono dagli altri frumenti in-

sulari mediterranei, ravvicinandoli a qualcuno di quelli dell'Africa mediterranea. Piante giovani verdi e finemente pubescenti, la pelosità attenuandosi a mano a mano che le foglie si sviluppano. Foglie lunghe e larghe, molto pruinose. Culmo grosso e forte. Spighe forti e robuste, prismatiche, mediamente compatte, a reste lunghe (sez. *elongatum*). Cariossidi di peso specifico molto alto. Razze generalmente tardive o molto tardive.

Per quanto concerne le affinità tra frumenti turgidi italiani (specialmente del Meridione d'Italia e delle isole) e quelli del Mediterraneo orientale, i dati sono dissimili dal frumento turgido al duro. Le affinità generali dei frumenti del Centro-Sud d'Italia vanno verso le vecchie razze greco-meridionali, da un lato, e dall'altro verso quelle iberiche.

Per quanto concerne i frumenti turgidi, escluse alcune varietà botaniche praticamente perimediterranee, eccezionalmente scarse sono le affinità tra l'Italia e Creta, mentre tra le isole del Mediterraneo orientale, le maggiori affinità vanno verso Rodi. Mentre, nel complesso, i frumenti duri sono ricchi di varietà botaniche e relativamente poveri di varietà coltivate, quelli turgidi sono poveri di varietà e relativamente ricchi di cultivar. Ma gli uni e gli altri hanno numerosi aggruppamenti di forme morfo-ecologiche (quali nella sistematica dei triticultori sovietici), ed anche uno di noi (Ciferri e Giglioli, 1939) potè descrivere per Rodi una proles *rhodium*.

Diversa è la situazione per quanto concerne i frumenti duri. Intanto i frumenti duri sono più importanti per la Sardegna che per la Sicilia; per quell'isola E. de Cillis, nel 1927, assegnava al frumento duro il 96,5 % dei frumenti coltivati. Le affinità tra Sicilia e Sardegna, per queste stirpi, sono strettissime ed eccezionali sono le varietà botaniche che si trovano solo nell'una o solo nell'altra isola (5 % circa). Secondo Schreiber, nella parte piano-collinare e del nord-est della Sardegna dominerebbero i frumenti duri a spiga medio-compatta, ma nella parte centrale montuosa dominerebbero i duri a spiga relativamente lassa; nella regione cagliaritana ritornano i frumenti del primo tipo. Invece scarse sono le affinità tra i frumenti sardo-siculi e quelli rodi (30 % circa in comune), quando sono assai evidenti sia tra i frumenti sardo-siculi e quelli ciprioti (80 % circa) e tra quelli delle due isole italiane e i frumenti cretesi (60 % circa) *.

In altri termini, la corrente migratoria dei frumenti duri pare essere stata più meridionale di quella dei frumenti turgidi, le stirpi essendo di origine siro-libanese e palestinese assai più che anatolica **.

* Già Mazzuccato, oltre un secolo fa, descrive il *T. compactum* var. *creticum* e Creta era un grande centro d'ibridazione di frumenti duri e turgidi.

** La presenza a Cipro di frumenti precoci semivernini tetraploidi affini a quelli che furono oggi assegnati, dai triticultori russi, al tetraploide *T. abyssinicum*, in una con le affinità siro-palestinesi, potrebbero far pensare che il centro evolutivo secondario dei frumenti etiopici sia una derivazione da Cipro. Vedi, in merito, Ciferri e Giglioli (1939).

Un altro fatto è notevole: l'intrusione di stirpi oggi africane di frumento duro, di cui vi è traccia nelle isole maltesi (relativamente ricche di forme autoctone ad affinità sicule e nordafricane); ma, a nostro giudizio, la migrazione è avvenuta in senso nord-sud e non al contrario, poichè le stirpi siculo-sarde in apparenza, sono morfologicamente più variabili e, in un certo senso, più evolute di quelle nordafricane, egiziane, libiche e tunisine; quelle della regione algero-marocchina sono, nell'insieme, diverse, e si riportano piuttosto al complesso dei frumenti duri iberici. In altri termini, per quanto si riferisce al frumento duro, il Mediterraneo occidentale è un'unità geografica su basi morfo-ecologiche diversa da quella del Mediterraneo centro-orientale*.

In realtà le varietà di frumenti duri in comune tra Italia (anzi prevalentemente tra Sardegna e Sicilia) e le terre del Mediterraneo orientale sono limitate a poche, di diffusione quasi solo panmediterranea. Lo sono pure rispetto alle stirpi spagnole, sì che le due grandi isole del Mediterraneo centrale appaiono come un centro di smistamento dei frumenti duri verso il sud e verso l'ovest.

Piuttosto inattesa, le affinità tra i frumenti insulari duri italiani e quelli greco-continentali sono meno alte di quanto ci si sarebbe potuto attendere. In apparenza nella Grecia peninsulare i frumenti sono entrati dalla terraferma più che dal mare, e la grande corrente dei duri del Mediterraneo orientale gli ha girato attorno più che penetrarvi, allo stesso modo che poco si sono diffusi nella Grecia insulare (Cicliadi e Sporadi).

Invece dalla Grecia centrale una corrente di frumenti tetraploidi pare essere entrata nell'Italia peninsulare, forse dopo l'immigrazione nelle isole italiane dei frumenti insulari del Mediterraneo italiano. Ciò parrebbe essere dimostrato da una corrente ascendente di frumenti siculi per la Calabria e la Basilicata, ma soprattutto nelle scarse affinità tra frumenti pugliesi (e molisani) con quelli siciliani, per la sovrapposizione di stirpi greche di probabile diretta introduzione. Queste ultime avrebbero finito per sommergere le razze sicule, forse meno bene adattate alla Penisola di quelle della Grecia centrale**.

La nostra cartina geografica tenta di abbozzare quanto sopra, completando così lo schizzo generale di Schreiber e quello di Ciferri e Giglioli per il Mediterraneo orientale (fig. 74).

* Non è priva d'interesse una marcata analogia con la distribuzione mediterranea degli ecotipi dell'olivo coltivato, di cui l'autore senior si è occupato ripetutamente altrove. D'altro canto vi sono accenni anche per analoghi fatti distributivi nei riguardi della vite coltivata.

** Sarebbe interessante la comparazione tra Sardegna e Corsica, ma già dai dati di Schreiber appare che le vecchie razze sono state quasi completamente sostituite da frumento tenero esaploide.

I frumenti esaploidi

Le varietà italiane del *T. aestivum* sono di modesto interesse, per lo più essendo a diffusione paneuropea.

Così le var. *hostianum*, *caesium*, *erhythroleucon*, *pyrothrix*, *leucospermum*, *alborubrum* e *lutescens*, qualche volta con un più o meno netto accantonamento: Europa del nord-ovest per la var. *sardoum*; Europa centrale e del nord-ovest per la var. *erythrospermum*; Europa centrale ed occidentale per le var. *villosum* e *ferrugineum*; Europa del sud-ovest per la var. *meridionale*; Europa meridionale e del sud-est per la var. *graecum*, ecc.

Qualche varietà si estende dall'Europa all'Asia, come la var. *milturum* (Asia centrale) e *creticum* (Asia minore sino al Giappone).

Di poco maggiore interesse sono le varietà a diffusione insulare-mediterranea, con penetrazione nell'Asia anteriore; tali le varietà sardosicule *melanopogon* (sino al Turchestan, via balcano-siro-caucasica) e *ruberythroleucon* (per l'Iran e il Turchestan sino alla Mongolia e alla Cina); la sicula *ruberythrospermum* (anche francese sino all'Ucraina); la sardo-iranica *kazvinicum* e la sardo-indo-irano-turchestanica *pseudohostianum*.

Le estensioni africane (quasi solo eritree, eventualmente etiopiche) sono forse recenti; tali le var. *pseudohostianum* e *ruberythrospermum* e certamente altre.

Le var. *suberythroleucon* e *subferrugineum* sono ad area ristretta (e da noi sarde), come il *nigroaristatum* sardo-cipriota.

Notevole l'assenza di varietà mediterraneo-orientali come le cipriote *albiceps*, *echinodes* e *rubriceps* e la greco-cretese *hostianum*.

Fanno eccezione l'*icterinum*, siculo-cipriota, il sardo-cipriota *nigroaristatum* e il cretese *mirabile*.

Albidum e *graecum* insulare-mediterranei (e da noi sardo-siculi) come il *ferrugineum* (da noi sardo) sono più localizzate. Pure localizzati sono *coeruleum* (*velutinum*) e *icterinum*, da noi siculi. Egualmente siculi e ad area distributiva prevalentemente dell'Asia orientale sono le varr. *kazvinicum*, *kurdistanicum* e *pseudohostianum*.

Di più vasto areale distributivo europeo ed extraeuropeo sono le var. *milturum* (da noi sardo-siculo) e *lutescens* (da noi insulare e peninsulare).

Tutto sommato la distribuzione delle varietà botaniche dei frumenti esaploidi non mostra dati interessanti. Come è noto, l'avvento di questi frumenti è stato tardivo di fronte a quelli tetraploidi e diploidi, ed avvenuto o proseguito in tempi di comunicazioni relativamente facili e frequenti. D'altro canto le ibridazioni intervarietà, tuttora in atto e sia naturali che artificiali, hanno finito per offuscare completamente il quadro distributivo dei frumenti esaploidi, e tra questi in particolare quello del *T. aestivum*.

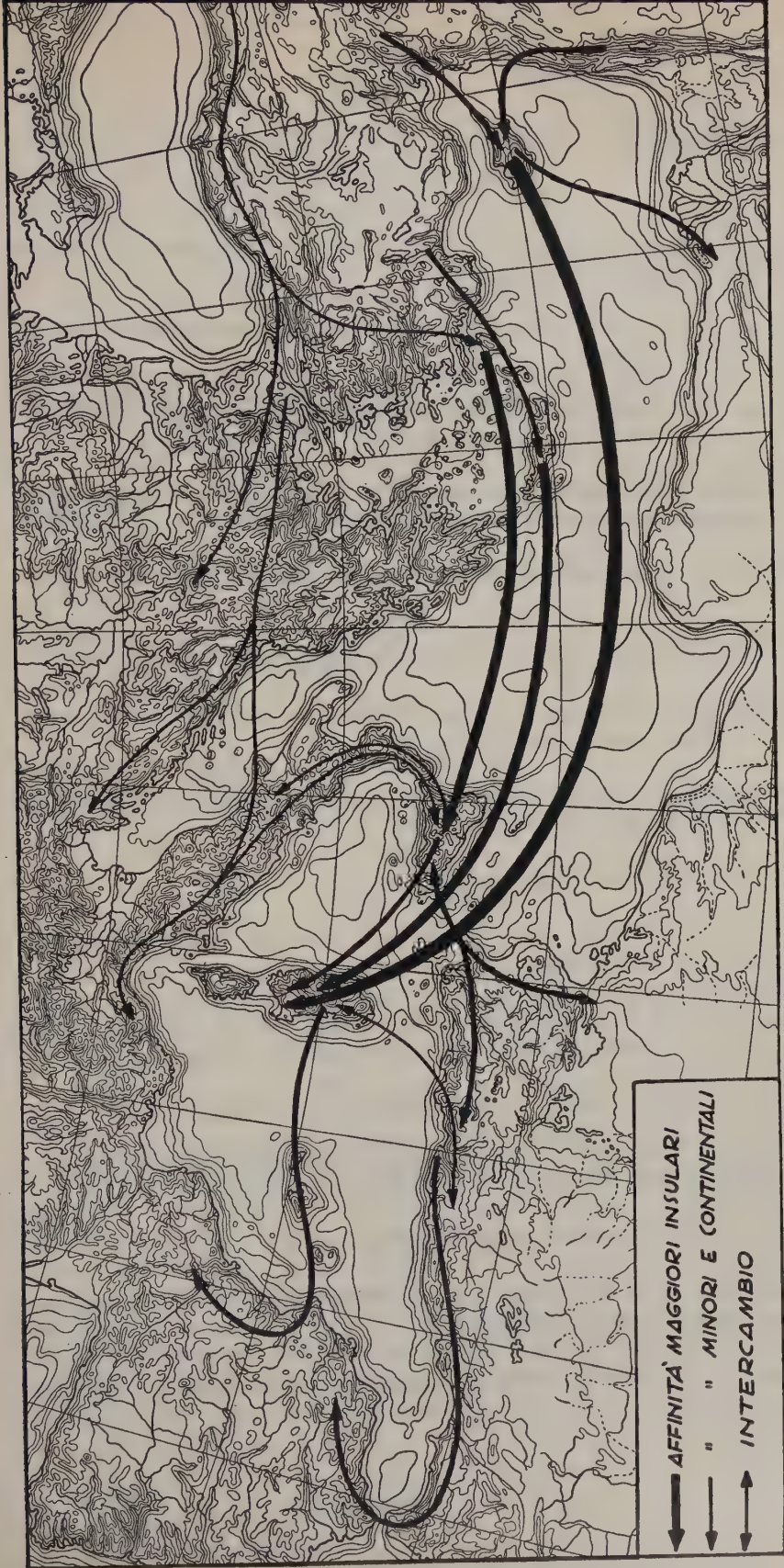


Fig. 74. - Le affinità dei frumenti italiani soprattutto tetraploidi in relazione ai frumenti mediterranei.
(La grossezza delle linee è in relazione alle affinità morfologiche).

LETTERATURA CITATA

- AVANZI, E. Contributo di studi e di ricerche intorno ad alcuni cereali ed al loro miglioramento. Pisa, 1921, pp. 1-91.
- BOEUF, F. Blé en Tunisie. Contribution à l'étude du blé dans le milieu nord-africain. Tunis, 1932, 454 p.
- CIFERRI, R., e GIGLIOLI, G. R. Una formula per la caratterizzazione delle varietà, forme e razze di frumento. *L'Agric. Colon.*, 1938, 32, 320-322.
- CIFERRI, R., e GIGLIOLI, G. R. Proposta di una « formula » per la caratterizzazione delle varietà e forme di frumento. *Nuovo Giorn. Bot. It.*, 1938, n. s., 45, 183-189.
- CIFERRI, R., e GIGLIOLI, G. R. I frumenti di Rodi. Firenze, 1939, pp. 1-20.
- CIFERRI, R., e GIGLIOLI, G. R. I cereali dell'Africa Italiana. I: I frumenti dell'Africa Orientale Italiana studiati su materiali originali. Firenze, 1939, pp. 1-298.
- CIFERRI, R., e GARAVINI, M. I cereali dell'Africa Italiana. III: I frumenti oasicoli del Sahara libico. Firenze, 1941, pp. 1-155.
- DE ANGELIS, A. Le varietà di frumento coltivate in Italia nel biennio 1933-34 e la loro area di diffusione. Roma, 1935, pp. 1-20.
- DE CILLIS, E. I grani d'Italia. Roma, 1927, 174 pp.
- DE CILLIS, U. Frumenti siciliani. Catania, 1942, Staz. Sper. Granic. per la Sicilia, pubbl. n. 9, pp. 1-323.
- FLAKSBERGER, C. A. Cereals. Wheat. In E. V. Wolf e N. L. Vavilov. Flora of cultivated plants. Leningrad, 1935, pp. XIV-434. (In russo).
- FLAKSBERGER, C. A. The real crops. Leningrad, 1939, pp. 1-416. (In russo).
- FORLANI, R. Il frumento. Aspetti genetici e agronomici del miglioramento della coltura granaria. *Monogr. Genet. Agr.*, Pavia, 1954, 1, pp. 1-315.
- GADEA, M. Trigos españoles. Madrid, 1954, págs. 1-452.
- JACUBZINER, M. M. The wheats of Syria, Palestine and Transjordan. Leningrad, 1932, pp. 1-276. (In russo).
- JONARD, P. Les blés tendres (*Triticum vulgare* Vill.) cultivés en France. Paris, 1951, p. 1-491.

- MANSFELD, R. Das morphologische System des Saatweizens, *Triticum aestivum* L. *Der Züchter*, 1951, 21 (1-2).
- MAZZUCCATO, J. *Triticorum*. 1812, pp. 1-30.
- MONTMARTINI, L., COLLESANO, G., e VENTIMIGLIA, D. Alcune caratteristiche ecologiche e fisiologiche di frumenti siciliani. *Atti R. Acc. Sci., Lett. ed Arti*, Palermo, 1940, serie IV, 1, parte 1^a.
- PAPADAKIS, J. S. Formes grecques de blé. Republ. Hellénique. Min. Agric., Stat. d'Amélior. des Plantes, Bull. Scient. n° 1, p. 1-61. Salonique, 1929.
- PERCIVAL, J. *The Wheat Plant*. A monograph. London, 1921.
- SANCHEZ-MONGE, L., y VILLENA, L. M. La clasificación varietal de *Triticum aestivum* L. s. l. An. Estac. Exp. de Aula Dei, 1952, 2 (3-4).
- SCHREIBER, L. Wheats of Mediterranean islands. *Bull. Appl. Biol. and Pl. Breed.*, Leningrad, 1932, 25, pp. 41-232. (In russo).
- TELLEZ MOLINA, R., y ALONSO PEÑA, M. Los trigos de la Ceres Hispanica. Madrid, Leningrad, 1932, 25, pp. 41-232. (In russo).
- VILMORIN-ANDRIEUX et C^{ie}. Les meilleurs blés. Paris, 1880, p. 1-175.
- WALKER, M. Winter wheat. New York, 1944, pp. 1-306.
- ZHUKOVSKIY, P. M. Cereals of Turkey. Leningrad, 1932, pp. 1-160. (In russo).

RIASSUNTO

In questa terza parte concernente il *Triticum durum*, vengono descritte le cultivar di 9 varietà botaniche, delle quali 4 (*nigroerythromelan*, *nigromelanopus*, *obscurarbum* e *subscurum*) sono nuove per la scienza. È proposta una nuova combinazione per la var. *triste*.

Sulla base dei dati raccolti, si cerca di delineare le affinità dei frumenti italiani soprattutto in riguardo alle forme del Mediterraneo orientale.

Come conclusione viene riportato l'elenco delle varietà botaniche di *T. aestivum*, *T. polonicum*, *T. turgidum* e *T. durum* sino ad oggi segnalate per l'Italia e, sulla base di contributi monografici per altre Nazioni mediterranee, si discute la presunta origine dei frumenti italiani con particolare riguardo ai tetraploidi ed alle isole.

I dati in nostro possesso portano ad ammettere che i frumenti peninsulari italiani sono molto vicini a quelli della Grecia centrale. I frumenti siculi sono soprattutto affini ai frumenti rodî, mentre quelli sardi paiono più affini ai frumenti ciprioti, oppure ai frumenti cretesi.

Altre affinità nei frumenti italiani vengono brevemente discusse.

SUMMARY

A REVISION OF THE OLD ITALIAN VARIETIES IN RELATION TO MEDITERRANEAN WHEATS

TRITICUM DURUM L. III.

By RAFFAELE CIFERRI and MARIO BONVICINI

In this part concerning the tetraploid *Triticum durum*, the cultivars pertaining to 9 botanical varieties are described. Four varieties (*nigro-erythromelan*, *nigromelanopus*, *obscuralbum* and *suboscurum*) are new to the science. A new combination for the var. *triste* is proposed.

On the basis of collected data, the affinity between Italian and Mediterranean wheats is sketched, especially in relation to the oriental strains.

The list of the botanical varieties of *T. aestivum*, *T. polonicum*, *T. turgidum* and *T. durum* found up to now in Italy is appended.

The affinity of Italian traditional wheats is discussed chiefly in relation to tetraploid species and the greater Italian islands.

The peninsular wheats are near the wheats from central Greece. Sicilian wheats are allied to Rhodian wheats, while Sardinian wheats appear to be allied to Cyprian or to Cretan wheats.

STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA
BERGAMO
E
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DEL GARGANO
SAN MARCO IN LAMIS

LUIGI FENAROLI

**MATERIALI PER LO STUDIO BOTANICO
DEL DISTRETTO GARGANICO**

I. - LE GRAMINACEE DEL GARGANO *

Nell'attesa che possa essere interamente pubblicato il censimento floristico del Gargano, attualmente in corso, che per la ricchezza di quel territorio e il conseguente impegno di lavoro richiederà ancora diverso tempo, ho ritenuto opportuno di anticipare la illustrazione delle Graminacee, in considerazione della loro particolare importanza, sia nella determinazione del paesaggio vegetale del Gargano, sia per il loro interesse che trascende le finalità di una conoscenza teorica per investire aspetti pratici che si riflettono nell'economia pastorale, agraria e forestale di quel territorio.

La rassegna che qui viene presentata è stata elaborata sulla base delle notizie reperibili nella letteratura e dei materiali di studio raccolti

* Lavoro eseguito sotto gli auspici del Consorzio di Bonifica Montana del Gargano (San Marco in Lamis); hanno collaborato con notizie, materiali e prestazioni varie l'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali (Roma e Vico del Gargano), il prof. Chiarugi (Erbario Centrale, Firenze), la prof. E. Francini-Corti (Istituto Botanico, Bari), il dott. A. De Robertis (Stazione agraria sperimentale, Bari), il prof. F. Markgraf e la dott. Markgraf-Dannenberg (Zürich), ai quali vanno i migliori ringraziamenti.

I disegni che accompagnano questa nota sono intesi a illustrare alcune specie di più saliente interesse in rapporto all'ambiente garganico, avuto particolare riguardo per quelle che non risultano adeguatamente illustrate nelle più note iconografie, e sono dovuti all'abile penna del signor Leo Ferlan (Bergamo), che si ringrazia per la preziosa collaborazione.

dai botanici che dagli inizi del XIX secolo ad oggi esplorarono a più riprese il territorio in esame, materiali che per la maggior parte sono costituiti dalle importanti exsiccata conservate presso l'Istituto botanico di Firenze (Erbario Centrale - FI) e da quelle, più recenti, dello scrivente (Erbario Fenaroli - BG). L'elevato numero dei taxa sicuramente accertati conforta nell'opinione che la presente rassegna possa dare al lettore un quadro abbastanza completo e aggiornato, se pur sempre perfezionabile, delle attuali conoscenze al riguardo.

Nella descrizione dei taxa sono stati adottati l'ordinamento e la nomenclatura di Pilger in Engler-Prantl [*Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 2^a edizione] per quanto è stato pubblicato alla data odierna (1959: vol. 14 d, 14 e) e per il resto in «*Das System der Gramineen*» (1954); in considerazione delle modifiche nomenclaturali occorse, e a maggior intelligenza del lettore, è stata richiamata in sinonimia, ogni qualvolta necessario, la nomenclatura di Fiori [*Nuova Flora Analitica d'Italia* (1923)].

Ogni taxon è corredato dal simbolo della classe biologica secondo Raunkiaer e da sintetiche informazioni sull'habitat; l'indicazione degli elementi corologici è limitata alle sole specie eumediterranee, con particolare riguardo alle mediterranee-orientali, quali le più importanti e significative per la flora del Gargano, e agli endemismi italiani.

I raccoglitori che hanno dato notizia di singole specie senza precisazione di località, cioè con la semplice generica indicazione di «Gargano», sono citati per primi tra parentesi; seguono le citazioni delle specifiche località di reperimento, ordinate per quanto possibile secondo un criterio di continuità geografica e contrassegnate da ! quando confortate da materiale d'erbario che ho avuto la possibilità di esaminare (di fatto le collezioni dell'Hb Centrale di Firenze, dell'Hb Fenaroli e le raccolte dell'escursione botanica dell'Università di Köln).

Le date che accompagnano i nomi dei singoli raccoglitori sono di norma quelle effettive di reperimento e sono contraddistinte dal carattere tondo; esse trovano riscontro nell'appendice cronologica sulle erborizzazioni garganiche. Sono invece contraddistinte dal carattere corsivo le date che si riferiscono alle segnalazioni per le quali mancano elementi di documentazione diversi da una nuda enunciazione nella letteratura; queste trovano riscontro nell'appendice bibliografica.

Tutti i taxa non suffragati da documenti d'erbario e da specifiche indicazioni delle località di raccolta, come pure quelli dubbi, sono stati accolti in via provvisoria e contrassegnati da +, al fine di porre in evidenza la necessità di un loro riaccertamento per il distretto garganico; di questi non è stato tenuto conto nelle conclusioni riassuntive.

Fam. GRAMINEAE

FESTUCOIDEAE - FESTUCEAE Dumort.

Cynosurus cristatus L. — Hc — Gramineti. Tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messori, 1952); Bosco Sfilze (Béguinot, 1902).

— **echinatus** L. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847); tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Trotter e Forti, 1907); San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); loc. Campolato presso San Giovanni Rotondo (Messori, 1952); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); Monte Calvo ! (Martelli, 1893); Monte Croce (Trotter e Forti, 1907); Monte Sacro ! (Martelli, 1893); colli di Cagnano ! (Martelli, 1893); Rodi ! (Martelli, 1893); Vico ! (Porta e Rigo, 1875, « Iter Secundum Italicum » n. 539); Pineta Marzini (Testa, 1954); Bosco Sfilze ! (Béguinot, 1902); da Testa del Gargano a Mattinata ! (Martelli, 1893).

— **elegans** Desf. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti. Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1913); Pian della Castagna (Corti, 1952); Vico ! (Porta e Rigo, 1875, « Iter Secundum Italicum » n. 540); Foresta Umbra ! (Porta e Rigo, 1874); Bosco Sfilze ! (Béguinot, 1902); Vieste ! (Fenaroli e Straub, 1959); da Testa del Gargano a Mattinata ! (Martelli, 1893).

— — var. **gracilis** Viv. — T — Endemismo italico. Boschi. San Giovanni Rotondo, nei querceti (Messori, 1952); Vico (Porta e Rigo, 1875); Foresta Umbra ! (Porta e Rigo, 1874; Fiori, 1913, in « Flora Italica Exsiccata » n. 2216); Bosco Sfilze (Béguinot, 1902).

Briza maxima L. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Gramineti. (Rabenhorst, 1847); Le Costarelle ! (Fenaroli e Straub, 1959); tra il lago di Lesina e San Nicandro ! (Martelli, 1893); tra San Nicandro e San Marco in Lamis ! (Martelli, 1893); San Marco in Lamis ! (Fenaroli, 1958); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Giovanni Rotondo (Messori, 1952); tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messori, 1952); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); colli di Cagnano ! (Martelli, 1893); Pineta Marzini (Testa, 1954); Valle Carpinosa ! (Fenaroli e Straub, 1959); colli di Vieste (Béguinot, 1902).

— — var. **pubescens** Nic. — T — Xerogramineti. San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

- **minor** L. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Gramineti. San Nicandro ! (Porta e Rigo, 1874); valle del Canale Macinino in loc. Pecoriello ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- Dactylis glomerata** L. — Hc — Gramineti, arbusteti e boschi. (Rabenhorst, 1847); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Giovanni Rotondo, tra l'ex-lago di Sant'Egidio e le loc. Campolato e Orefice (Messori, 1952); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); colli di Cagnano ! (Martelli, 1893); Rodi e tra Rodi e Vico ! (Martelli, 1893); Pineta Marzini (Francini, 1950; Testa, 1954); Testa del Gargano ! (Martelli, 1893).
- — ssp. **hispanica** (Roth) Rohl. — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847, sub *D. hispanica* Roth); Pineta Marzini (Francini, 1950; Testa, 1954); colli di Vieste (Béguinot, 1902); dalla Testa del Gargano a Mattinata ! (Martelli, 1893, sub fo. *villosa* Ten.); valle del Canale Macinino in loc. Macchiafina ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- Aeluropus litoralis** (Gouan) Parl. — G — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee salse. Tra Varano e Rodi (Porta e Rigo, 1875); presso Rodi ! (Porta e Rigo, 1875, «Iter Secundum Italicum» n. 393); lago Salso di Manfredonia ! (Martelli, 1893).
- Poa annua** L. — T — Ruderale e nei coltivi. (Rabenhorst, 1847); Monte Calvo ! (Martelli, 1893).
- **trivialis** L. — Hc — Gramineti. (Rabenhorst, 1847); Montenero, 900 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg); Carpino ! (Martelli, 1893); tra Rodi e Vico ! (Martelli, 1893); Valle Carpinosa ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- **silvicola** Guss. (= *P. trivialis* L. *silvicola* Guss.) — Hc — Geol. mediterraneo. Gramineti, boschi. Foresta Umbra ! (Fiori, 1913).
- **pratensis** L. — Hc — Gramineti e radure dei boschi. Foresta Umbra (Fiori, 1913).
- **bulbosa** L. — Hc — Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847; Pasquale e Licopoli, 1871); San Giovanni Rotondo (Messori, 1952); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); pendici settentrionali di Monte Sant'Angelo ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); San Marco in Lamis ! (Martelli, 1893); Monte Calvo ! (Martelli, 1893); Montenero ! (Martelli, 1893, fo. *vivipara*); Monte Giovannicchio ! (Fenaroli, 1957, fo. *vivipara*). Copiosa ovunque, fornisce buon pascolo ovino.
- + — **concinna** Gaud. (= *P. bulbosa* L. *concinna* Gaud.) — (Béguinot, 1910).
- **badensis** Hänke (= *P. alpina* L. *badensis* Hänke) — Hc — Xerogramineti. Montenero, 900 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); Monte Calvo, 900 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

- Sclerochloa dura** (L.) P. Beauv. — T — Sabbie litoranee. (Rabenhorst, 1847, sub *Poa dura* Scop.); Lesina ! (Gasparrini, 1848).
- Cutandia maritima** (L.) Richter (= *Sclerochloa maritima* Sweet) — T — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee. Torre Mileto ! (Martelli, 1893); dune di Torre Varano verso Rodi ! (Fiori, 1913); Vieste e arenili tra Vieste e la Testa del Gargano ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- Catapodium loliaceum** (Huds.) Link — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Sabbie litoranee e muri. (Rabenhorst, 1847, sub *Triticum loliaceum* Sm.); discesa di Manfredonia (Pasquale e Licopoli, 1871); Vieste ! (Martelli, 1893; Fenaroli, 1958); San Francesco di Vieste ! (Martelli, 1893); tra Vieste e Peschici ! (Béguinot, 1902; Fenaroli, 1959; Fenaroli e Straub, 1959); Torre Mileto ! (Martelli, 1893, sub *Desmazeria loliacea*).
- Scleropoa rigida** (L.) Gris. (= *Sclerochloa rigida* Link) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti, radure dei boschi e ruderale. (Rabenhorst, 1847, sub *Poa rigida* L.); tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Trotter e Forti, 1907); alla Madonna degli Angeli ! (Martelli, 1893); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); Carpino ! (Martelli, 1893); Monti dell'Arena presso Cagnano ! (Martelli, 1893); tra San Nicandro e il lago di Lesina ! (Martelli, 1893); Rodi ! (Martelli, 1893); Pineta Marzini (Francini, 1950; Testa, 1954); Vieste (Béguinot, 1902); San Francesco di Vieste ! (Martelli, 1893); Bosco Silze ! (Béguinot, 1902; Fiori, 1913); Foresta Umbra ! (Fiori, 1913); Valle Carpinosa ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- **hemipoa** (Del.) Parl. (= *Sclerochloa rigida* Link *hemipoa* Guss.) — T — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee. Vieste ! (Tenore, 1831, sub *Triticum maritimum*; Fenaroli e Straub, 1959).
- Vulpia dertonensis** (All.) Volkart (= *V. myuros* Gmel. *dertonensis* Gola) — T — Xerogramineti. Foresta Umbra (Porta e Rigo, 1875, sub *Festuca bromoides* L.).
- **fasciculata** (Forsk.) Fritsch (= *V. membranacea* Link) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Sabbie litoranee. Vieste ! (Martelli, 1893; Fenaroli e Straub, 1959); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).
- **ciliata** (Danth.) Link — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847, sub *Festuca ciliata* Link); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); Montenero, 900 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); Monte Sacro ! (Martelli, 1893); Costa di Manfredonia sopra Cagnano ! (Martelli, 1893).

- **ligustica** (All.) Link — T — Geol. mediterraneo occidentale. Xerogramineti. Torre Mileto ! (Martelli, 1893); Vieste ! (Martelli, 1893).
- Festuca laevis** Hackel ssp. **laevis** Mgf.-Dbg. var. **campana** Hackel (= *F. ovina* L. *levis* Hackel) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. ! (Tenore, 1831, sub *F. glauca*; Rabenhorst, 1847, sub *F. duriuscula*; Fiori, 1923); salita di Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1913); gariga di Pian della Castagna ! (Corti, 1952); Monte Sant'Angelo, San Giovanni Rotondo, Monte Nero, Monte Calvo ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); San Giovanni Rotondo, tra l'ex-lago di Sant'Egidio è la loc. Orefice ! (Messori, 1952); colli di Cagnano ! (Martelli, 1893); monti dell'Arena presso Cagnano ! (Martelli, 1893); boschi di Jacotente ! (Martelli, 1893).
- **heterophylla** Lam. (= *F. rubra* L. *heterophylla* Lam.) — Hc — Boschi. Foresta Umbra ! (Fiori, 1913); da Testa del Gargano a Matinata ! (Martelli, 1893).
- **montana** M. Bieb. ssp. **exaltata** Presl — Hc — Geol. mediterraneo orientale. Boschi. San Nicandro, in loc. San Giuseppe ! (Fiori, 1915); Rodi, alle Coppe di Ceccasole ! (Fiori, 1913); siepi sotto Ischitella, rarissima (Porta e Rigo, 1875); Foresta Umbra ! (Fiori, 1915, in «Flora Italica Exsiccata» n. 2221).
- **silvatica** (Poll.) Vill. (= *F. altissima* All.) — Hc — Boschi. San Nicandro (Béguinot, 1902); Rodi, alle Coppe di Ceccasole (Fiori, 1913); Bosco Sfilze ! (Béguinot, 1902); Foresta Umbra (Fiori, 1898).
- **gigantea** (L.) Vill. — Hc — Faggete. (Rabenhorst, 1847, sub *Bromus giganteus* L.); Foresta Umbra (Fiori, 1913).
- **arundinacea** Schreb. var. **mediterranea** Hack. (= *F. elatior* L. *arundinacea* Schreb.) — Hc — Geol. mediterraneo. Gramineti. Pineta Marzini (Francini, 1950; Testa, 1954); Rodi ! (Fiori, 1913); tra le dune di Torre Varano (Fiori, 1913).
- — var. **glaucescens** Boiss. (= *F. elatior* L. *fenas* Lag.) — Hc — Geol. mediterraneo. Gramineti. Pineta Marzini, al bivio di San Menajo e Peschici (Testa, 1954).
- **elatior** L. (= *F. elatior* L. *pratensis* Huds.) — Hc — Gramineti. San Giovanni Rotondo, in loc. Campolato e Masseria Corvara (Messori, 1952).
- Sesleria argentea** Savi (= *S. coerulea* Ard. *argentea* Savi) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847, sub *S. cylindrica* D.C.); Monte Calvo ! (Martelli, 1893).
- + — **autumnalis** (Scop.) F. Schultz (= *S. coerulea* Ard. *autumnalis* F. Schultz). (Rabenhorst, 1847, sub *S. elongata* Host).

- + — **calcaria** Opiz (= *S. coerulea* Ard. *calcareae* Celak.) — (Tenore, 1831); da San Marco sino alla Vallata della Difesa di San Matteo verso San Giovanni (Gussone, 1823).
Oss.: Secondo Béguinot (1910, p. 45) da identificarsi con la *S. argentea* Savi.
- **tenuifolia** Schrad. — Hc — Geol. illirico. Xerogramineti e rupi. Monte Madonna degli Angeli (Gussone, 1823, sub *S. juncifolia*); Monte Sant'Angelo (Tenore, 1831); Monte Calvo (Tenore, 1831; Porta e Rigo, 1875).
- + **Echinaria capitata** (L.) Desf. — (Béguinot, 1910).
- Melica ciliata** L. — Hc — Xerogramineti, muri. (Rabenhorst, 1847); Vallone di Pulsano ! (Fenaroli e Straub, 1959); Cagnano ! (Martelli, 1893).
- **nebrodensis** Parl. (= *M. ciliata* L. *nebrodensis* Parl.) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. Montenero, 800 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).
- **magnolii** Gren. et Godr. (= *M. ciliata* L. *magnolii* Gren. et Godr.) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Trotter e Forti, 1907); tra San Nicandro e il lago di Lesina ! (Martelli, 1893).
- **transilvanica** Schur (= *M. ciliata* L. *transilvanica* Schur) — Hc — Xerogramineti, arbusteti ! (Fenaroli, 1957); Foresta Umbra, verso Vico ! (Fiori, 1915, sub *M. ciliata* var. *typhina*); Pineta Marzini (Testa, 1954).
- **minuta** L. (= *M. m. L. ramosa* Vill.) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. Discesa di Monte Sant'Angelo (Gussone, 1823, sub *M. ramosa*); Pineta Marzini (Francini, 1950; Testa, 1954).
- + — **arrecta** Kuntze (= *M. minuta* L. *arrecta* Kuntze) — (Parlatore, 1848, sub *M. major* Sibth. et Sm.).
- **uniflora** Retz. — Grh — Boschi. Nella cerreta tra San Marco in Lamis e Stignano ! (Fenaroli e Straub, 1959); Foresta Umbra, nella faggeta ! (Trotter e Forti, 1907; Fiori, 1913); boschi della Valle Carpinosa ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- Glyceria plicata** (L.) Fries (= *G. fluitans* R. Br. *plicata* Fries) — Hc — Luoghi umidi. Foresta Umbra ! (Fiori, 1913).
- + — **fluitans** R. Br. — (Rabenhorst, 1847).
- Puccinellia distans** (Jacq.) Parl. ssp. **parlatorei** Bég. (= *Glyceria distans* Whlnb. *parlatorei* Bég.) — Hc — Terreni argillosi e salsi inondati. Lesina ! (Gasparrini, 1848; Fiori, 1898).
- + **Psilurus aristatus** (L.) Duv.-Jouve (= *P. incurvus* Schinz et Thellung) — (Rabenhorst, 1847, sub *Psilurus nardoides* Trin.).

Lolium temulentum L. — T — Infestante nei campi, ruderale. (Rabenhorst, 1847); San Giovanni Rotondo (Messeri, 1952).

— **perenne** L. — Hc — Gramineti e ruderale. (Rabenhorst, 1847); Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1913); al Castello, 850 m (Trotter, 1907); tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messeri, 1952); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); Monte Calvo ! (Martelli, 1893); Monte Croce (Fiori, 1913); Foresta Umbra ! (Martelli, 1893); Jacotenente ! (Martelli, 1893); Santa Maria di Merino ! (Fenaroli e Straub, 1959); tra San Nicandro e il lago di Lesina ! (Martelli, 1893).

— **rigidum** Gaud. (= *L. perenne* L. *rigidum* Gaud.) — T — Xerogramineti. Tra San Nicandro e il lago di Lesina ! (Martelli, 1893); Pineta Marzini (Testa, 1954); Vallone di Pulsano ! (Fenaroli e Straub, 1959).

— **loliaceum** (Bory et Chaub.) Hand.-Mazz. (= *L. perenne* L. *subulatum* Vis.) — T — Geol. mediterraneo orientale. Sabbie litoranee. Dune dell'Isola di Varano ! (Fenaroli e Straub, 1959).
[Figura 1]

Bromus ramosus Huds. ssp. **benekeni** (Lange) A. et G. — Hc — Faggete. Foresta Umbra ! (Fiori, 1913, sub *B. asper* Murr. *benekeni* Syme).

— **erectus** Huds. — Hc — Xerogramineti. Monte Calvo ! (Martelli, 1893).

— **villosus** Forsk. ssp. **rigidus** (Roth) Br.-Bl. — T — Xerogramineti. ! (Rabenhorst, 1847, sub *B. rigidus*; Fenaroli e Straub, 1959); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis, Guerrieri, 1957). [Figura 2]

— — ssp. **maximus** Desf. — T — Xerogramineti (Béguinot, 1910); Pineta Marzini (Testa, 1954).

— **madritensis** L. (= *B. sterilis* L. *madritensis* L.) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti e ruderale. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Trotter e Forti, 1907); presso Mattinata ! (Fenaroli, 1958); tra Mattinata e Testa del Gargano ! (Martelli, 1893); Foresta Umbra ! (Martelli, 1893); tra Vieste e Santa Maria di Merino ! (Fenaroli e Straub, 1959); Pineta Marzini (Testa, 1954); Monte Nero, 900 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

— **rubens** L. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti. Alle falde del Monte Sant'Angelo (Porta e Rigo, 1875); San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

— **sterilis** L. — T — Radure dei boschi e ruderale. ! (Rabenhorst, 1847; Fenaroli e Straub, 1959); presso San Giovanni Rotondo, nei querceti (Messeri, 1952); alla Difesa di San

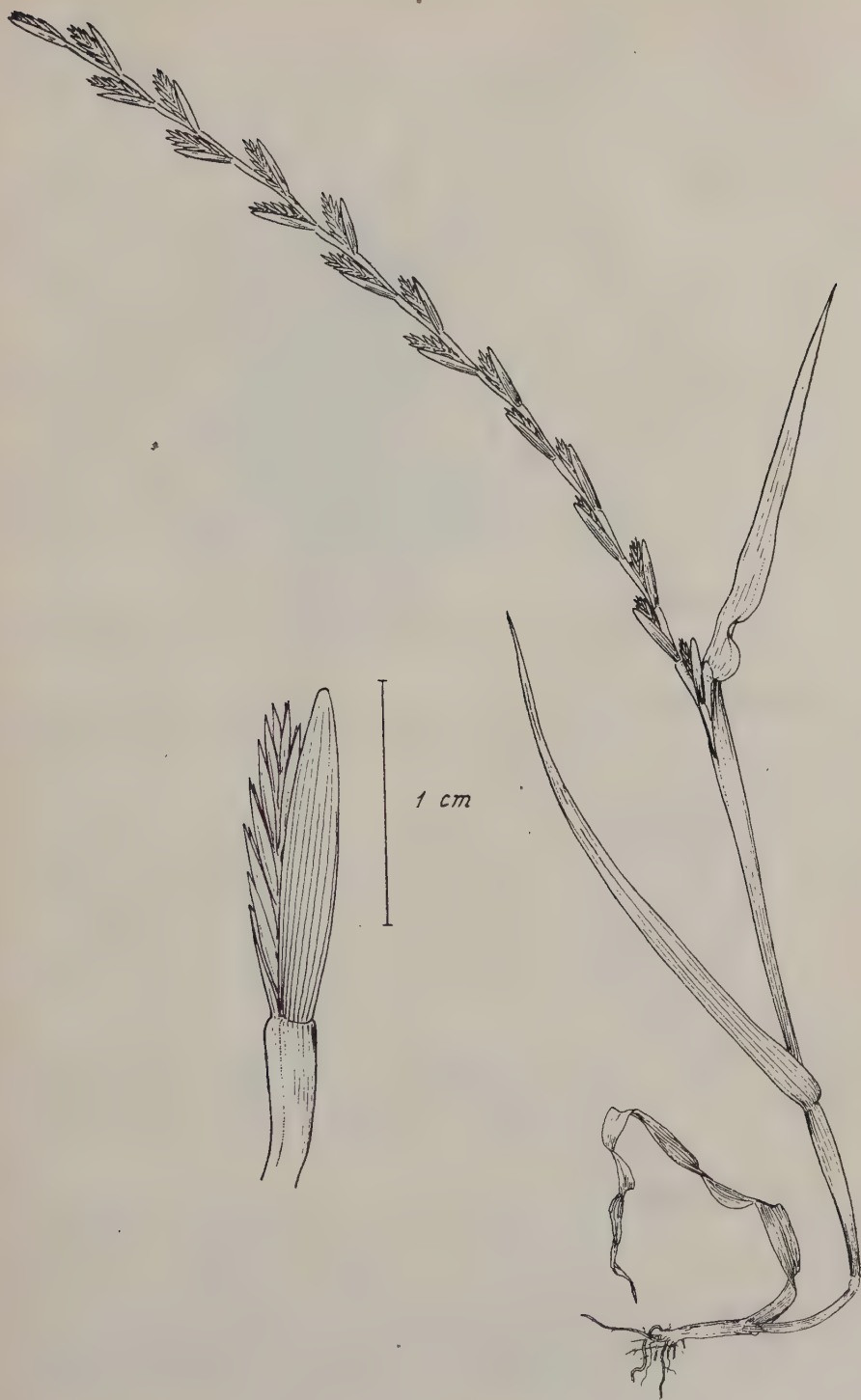


FIG. 1. - *Lolium loliaceum* (Bory et Chaub.) Hand.-Mazz. (3/4 gr. nat.).

Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957), tra San Marco in Lamis e San Nicandro ! (Martelli, 1893); presso Rodi ! (Martelli, 1893, sub *B. jubatus* Ten.).

- **racemosus** L. — T — Gramineti. ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- **mollis** L. (= *B. hordeaceus* L. *mollis* L.) — T — Gramineti. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Rabenhorst, 1847; Trotter e Forti, 1907); Monte Calvo ! (Martelli, 1893); presso Cagnano ! (Martelli, 1893); Pineta Marzini (Testa, 1954); Santa Maria di Merino ! (Martelli, 1893); Vieste (Béguinot, 1902); Testa del Gargano ! (Martelli, 1893).
- **macrostachys** Desf. — T — Xerogramineti, oliveti. Negli oliveti del lago di Varano (Fiori, 1913); presso Rodi ! (Fiori, 1913).
- **molliformis** Lloyd (= *B. hordeaceus* L. *molliformis* L.) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti. Tra Peschici e Vieste, copioso ! (Fiori, 1913); Vieste ! (Fenaroli e Straub, 1959); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957).
- **scoparius** L. — T — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

Brachypodium pinnatum (L.) Beauv. — Hc — Xerogramineti (Rabenhorst, 1847); tra Vico e il mare (Trotter e Forti, 1907); presso Rodi alle Coppe di Ceccasole ! (Fiori, 1913); Pineta Marzini (Testa, 1954).

- **silvaticum** (Huds.) Roem. et Schult. — Hc — Boschi e arbusteti. Tra San Marco in Lamis e Stignano ! (Fenaroli e Straub, 1959); tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messerì, 1952); al Pian della Castagna, copioso (Corti, 1952); Foresta Umbra, verso Vico (Fiori, 1915); tra Vico e il mare (Trotter e Forti, 1907); Bosco Sfilze (Béguinot, 1902); Pineta Marzini (Testa, 1954).
- **ramosum** (L.) Roem. et Schult. (= *B. pinnatum* P. B. *ramosum* R. et S.) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Rabenhorst, 1847); Valle delle Macchie presso Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1898); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952).
- **distachyum** (L.) P. Beauv. — T — Xerogramineti. San Nicandro ! (Porta e Rigo, 1874); tra San Nicandro e San Marco in Lamis ! (Martelli, 1893, sub *B. subtilis* De Not.; San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); Monte Calvo ! (Martelli, 1893); tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messerì, 1952); tra Rodi e Vico ! (Martelli, 1893); Pineta Marzini (Francini, 1950); Mattinata ! (Fenaroli, 1958).



FIG. 2. - *Bromus villosus* Forskal ssp. *rigidus* (Roth) Br.-Bl. (3/4 gr. nat.).

- — var. **asperum** Roem. et Schult. — T — Xerogramineti. Geol. mediterraneo. Gariga a *Sideritis sicula* di Pian della Castagna (Corti, 1952); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957).

FESTUCOIDEAE - TRITICEAE Dumort.

- Elymus europaeus** L. — Hc — Boschi ombrosi. Foresta Umbra, nella faggeta ! (Fiori, 1915); Bosco Sfilze ! (Béguinot, 1902).
- **crinitus** Schreb. (= *E. caput-medusae* L. *crinitus* Schreb.) — T — Gramineti. Nei pascoli del Tavoliere oltre Apricena ! (Porta e Rigo, 1875, in « Iter Secundum Italicum » n. 369).
- Hordeum vulgare** L. — T — Volg.: orzo. Coltivato in tutto il distretto su circa 3800 ettari, pari al 4 % dei seminativi.
- + — **murinum** L. — (Rabenhorst, 1847).
- — ssp. **leporinum** (Link) A. et G. — T — Geol. mediterraneo. Xerogramineti e ruderaie. (Béguinot, 1910); Pineta Marzini (Testa, 1954).
- Agropyron repens** (L.) P. Beauv. — Grh — Infestante nei coltivi e ruderaie. (Rabenhorst, 1847, sub *Triticum repens* L.); tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902); scogliere della Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).
- **litorale** (Host) Dum. (= *A. repens* P. B. *litorale* Dum.) — G — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee. Tra Rodi e Peschici (Trotter e Forti, 1907); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).
- **intermedium** (Host) P. Beauv. (= *A. repens* P. B. *glaucum* R. et S.) — G — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. Pineta Marzini (Testa, 1954).
- **junceum** (L.) P. Beauv. — G — Sabbie litoranee. (Rabenhorst, 1847, sub *Triticum junceum* L.); tra Varano e Rodi (Porta e Rigo, 1875); tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902); tra la Torre del Ponte e la Torre Gattarella ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- **elongatum** (Host) P. Beauv. — G — Geol. mediterraneo. Spiagge nei luoghi umidi e salsi. Lago di Lesina ! (Fiori, 1898).
- **repens** × **junceum** Fiori — G — Nell'area dei genitori. (Rabenhorst, 1847, sub *Triticum pungens* Pers.); tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902).
- Haynaldia villosa** (L.) Schur (= *Triticum villosum* M. Bieb.) — T — Geol. mediterraneo. Xerogramineti e ruderaie. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Trotter e Forti, 1907); Apricena ! (Fiori, 1915, in « Flora Italica Exsiccata » n. 2226); San

Nicandro ! (Porta e Rigo, 1874; Fenaroli, 1956); campi tra San Nicandro e San Marco in Lamis ! (Martelli, 1893); San Marco in Lamis ! (Fenaroli e Straub, 1959) alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Giovanni Rotondo ! (Messori, 1952; Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); falde di Monte Calvo ! (Martelli, 1893); gariga a *Sideritis sicula* di Pian della Castagna (Corti, 1952); Carpino ! (Martelli, 1893); Monte Sacro ! (Martelli, 1893); Vieste ! (Fenaroli, 1958).

Triticum vulgare Host (= *T. aestivum* L. *typicum*) — T — Volg.: frumento tenero. Coltivato in tutto il distretto su circa 32.000 ettari, pari al 14 % della superficie produttiva e al 32 % dei seminativi.

— **durum** Desf. (= *T. aestivum* L. *durum* Desf.) — T — Volg.: grano duro. Coltivato in tutti i comuni del Piano del Lago Salso (Manfredonia), dell'Alto Gargano e del Gargano meridionale, escluso il solo Gargano settentrionale, su circa 14.000 ettari, pari al 6 % della superficie produttiva e al 14 % dei seminativi.

Oss.: La forte incidenza delle coltivazioni a cereali, che tra frumenti, orzo e avena interessano oltre il 26 % della superficie produttiva e circa il 61 % dei seminativi, caratterizza l'aspetto dominante dell'agricoltura garganica con il suo paesaggio antropicamente determinato di steppa mediterranea a cereali*.

Aegilops ovata L. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti e ruderale. Tra Apricena e San Nicandro ! (Fenaroli e Straub, 1959); tra San Nicandro e il lago di Lesina ! (Martelli, 1893); nella cerreta tra San Marco in Lamis e Stignano ! (Fenaroli e Straub, 1959); tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messori, 1952); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); valle del Canale Macinino in loc. Macchiafina ! (Fenaroli e Straub, 1959); Testa del Gargano ! (Fenaroli e Straub, 1959).

FESTUCOIDEAE - MONERMEAE Hubbard

Monerma cylindrica (Willd.) Coss. et Dur. (= *Lepturus cylindricus* Trin.) — T — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee. Lago Salso (Tenore, 1831, sub *Rottboellia subulata* Savi).

* Il territorio del Gargano ha una superficie totale di 251.579 ettari, dei quali, 19.331 improduttivi e 232.248 a destinazione agrario-forestale; a quest'ultimi concorrono i boschi (in gran parte, a eccezione della Foresta Umbra e di qualche pineta, degradati) per ettari 32.953 e i seminativi per ettari 102.011. Nel Gargano vanno distinte 5 regioni agrarie; le regioni di pianura del Piano del lago Salso (Manfredonia) e del Piano del Lesina (Apricena, Lesina, Poggio Imperiale e San Nicandro) e le regioni di collina del Gargano meridionale (Monte Sant'Angelo, Vieste), dell'Alto Gargano (Rignano, San Marco in Lamis, San Giovanni Rotondo) e del Gargano settentrionale (Cagnano-Varano, Carpino, Ischitella, Rodi Garganico, Vico del Gargano, Peschici).

Parapholis incurva (L.) C. E. Hubbard (= *Lepturus incurvus* Druce *typicus*) — T — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee salse. (Rabenhorst, 1847); Manfredonia ! (Martelli, 1893); Vieste ! (Martelli, 1893, sub *L. incurvatus* Trin.).

— **filiformis** (Roth) C. E. Hubbard (= *Lepturus incurvus* Druce *filiformis* Trin.) — T — Sabbie litoranee. Lago Salso di Manfredonia ! (Martelli, 1893, sub *L. incurvatus filiformis* Trin.); lago di Lesina ! (Fiori, 1898); tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).

FESTUCOIDEAE - AVENEAE Nees

Avena sativa L. — T — Volg.: avena. Coltivasi in tutto il distretto su circa 12.000 ettari, pari al 12 % dei seminativi.

— **barbata** Pott (= *A. sativa* L. *barbata* Pott) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti, nelle coltivazioni e ruderale. (Béguinot, 1910, sub *A. hirsuta* Moench); San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messeri, 1952); Vallone di Pulsano ! (Fenaroli e Straub, 1959); Vieste ! (Fenaroli, 1958).

— **sterilis** L. (= *A. sativa* L. *sterilis* L.) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti e nelle coltivazioni. San Nicandro ! (Fenaroli, 1956); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952).

— **fatua** L. (= *A. sativa* L. *fatua* L.) — T — Messicola e ruderale. (Rabenhorst, 1847); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); Pineta Marzini (Testa, 1954).

Arrhenatherum elatius (L.) Presl — Hc — Gramineti. (Rabenhorst, 1847, sub *Holcus avenaceus* Scop.); Monte Nero ! (Fiori, 1898).

+ **Helictotrichon compressum** (Heuff.) Besser (= *Avena pratensis* L. *compressa* Heuff.) — Gramineti. (Tenore, 1831, sub *Bromus circinatus*). Dubbia, sec. Fiori, 1916.

+ — **pubescens** (Huds.) Pilger (= *Avena pubescens* Huds.) — (Rabenhorst, 1847).

Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv. — T — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee e gramineti. Lago di Lesina ! (Porta e Rigo, 1874).

Holcus lanatus L. — Hc — Gramineti e boschi. (Béguinot, 1910); Pian della Castagna (Corti, 1952).

Koeleria splendens Presl (= *K. cristata* Pers. *splendens* Presl) — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. Valle delle Macchie presso Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1898); San Nicandro ! (Porta e Rigo,



FIG. 3. - *Koeleria splendens* Presl (3/4 gr. nat.).

1875); San Marco in Lamis, loc. Cà de Peppo ! (Fenaroli e Straub, 1959); San Giovanni Rotondo ! (Messerì, 1952; Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); Monte Calvo ! (Porta e Rigo, 1875, «Iter Secundum Italicum» n. 473, sub *K. crassipes* Lange) e sino a 1000 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); Monte Croce ! (Fiori, 1915); Rodi, alle Coppe di Ceccasole ! (Fiori, 1913); Madonna della Neve (Porta e Rigo, 1875). [Figura 3]

- + — **pyramidata** (Lam.) Domin (= *K. cristata* Pers. *pyramidata* Pers.) — Colli di Vieste (Béguinot, 1902). Reperto improbabile, da identificarsi quasi certamente con il taxon precedente.
- **phleoides** (Vill.) Pers. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti e nelle coltivazioni. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Rabenhorst, 1847, sub *Lophochloa phleoides*); Monte Sant'Angelo, 600 m ! (Fiori, 1913); Pineta Marzini (Testa, 1954); Vieste ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- **pubescens** (Lam.) P. Beauv. — T — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee ! (Orsini, 1834, sub *Phalaris barrelieri* Ten.); Lesina ! (Fiori, 1898, sub *K. villosa*); tra Rodi e Peschici (Trotter e Forti, 1907); Vieste (Tenore, 1831; Béguinot, 1902); Spiaggia del Castello ! (Fiori, 1913).
- Trisetum aureum** Tenore — T — Geol. mediterraneo orientale. Sabbie litoranee e xerogramineti. Manfredonia ! (Porta e Rigo, 1875, «Iter Secundum Italicum» n. 271); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952).
- Agrostis semiverticillata** (Forsk.) G. Christ (= *A. alba* L. *verticillata* Vill.) — Hc — Gramineti umidi. (Rabenhorst, 1847, sub *A. stolonifera* L.); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).
- Calamagrostis epigejos** (L.) Roth — Hc — Boschi. Monte Croce ! (Fiori, 1915); Foresta Umbra verso Vico in loc. Cerdenardo ! (Fiori, 1915).
- Polypogon monspeliensis** (L.) Desf. — T — Terreni litoranei salini inondati. (Rabenhorst, 1847); tra San Nicandro e il lago di Lesina ! (Martelli, 1893); rive del lago di Varano ! (Fenaroli e Straub, 1959); litorale tra Rodi e Peschici (Trotter e Forti, 1907); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).
- **maritimus** Willd. (= *P. monspeliensis* Desf. *maritimus* Willd.) — T — Terreni litoranei salini inondati. Isola di Varano sulle rive settentrionali del Lago ! (Fenaroli e Straub, 1959).
- Gastridium lendigerum** (L.) Gaud. (= *G. ventricosum* Schinz et Thellung) — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Nicandro ! (Porta e Rigo, 1874); Torre Mileto ! (Fenaroli e Straub, 1959); colli di Vieste (Béguinot, 1902).

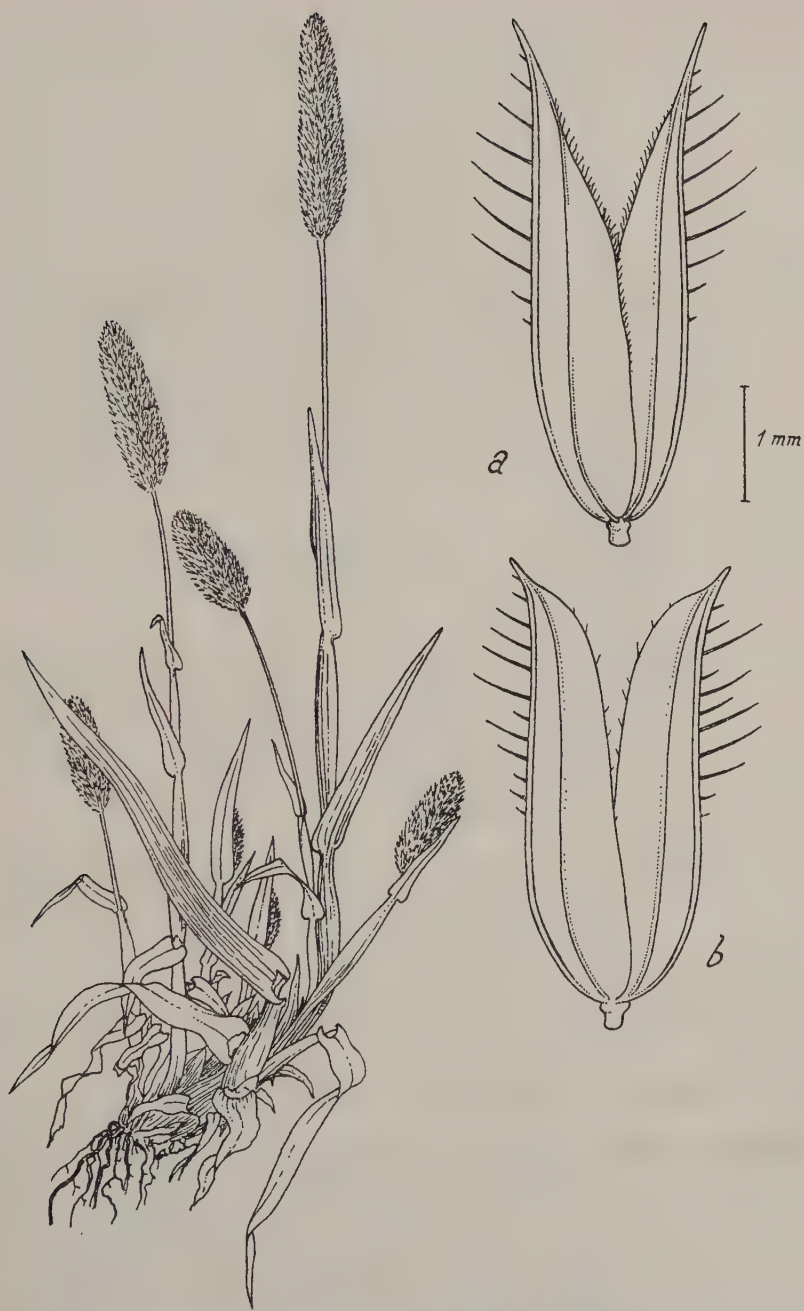


FIG. 4. - a) *Phleum arenarium* L.; b) *Phleum graecum* Boissier et Heldreich
(4/5 gr. nat.).

Lagurus ovatus L. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Sabbie litoranee e xerogramineti. (Rabenhorst, 1847); tra Manfredonia e Siponto (Trotter e Forti, 1907); sopra Manfredonia (Porta e Rigo, 1875); Vallone di Pulsano ! (Fenaroli e Straub, 1959); Le Costarelle ! (Fenaroli e Straub, 1959); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); tra Monte Sant'Angelo, Monte Croce e la Foresta Umbra, sino a 850 m ! (Fiori, 1913); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); Torre Mileto ! (Martelli, 1893); Isola di Varano ! (Fenaroli e Straub, 1959); Cagnano ! (Francini e Messeri, 1939, *L. o. communis* Messr. *genuinus* Messr.); Pineta di San Menajolo ! (Francini e Messeri, 1959); Pineta Marzini (Francini, 1950; Testa, 1954); Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902); Valle del Canale Macinino in loc. Macchiafina ! (Fenaroli e Straub, 1959).

Aira caryophyllaea L. — T — Boschi e gramineti. (Rabenhorst, 1847); Jacotenente ! (Fenaroli, 1958); Foresta Umbra ! (Fenaroli e Straub, 1959).

— **elegans** Willd. (= *A. capillaris* Host) — T — Geol. mediterraneo. Xerogramineti. San Giovanni Rotondo, 600 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); tra San Marco in Lamis e San Nicandro ! (Martelli, 1893); Cagnano ! (Martelli, 1893).

— **uniaristata** Lag. et Rodr. (= *A. capillaris* Host *cupaniana* Guss.) — T — Geol. mediterraneo occidentale. Xerogramineti. Foresta Umbra, 850 m ! (Fiori, 1913); pascoli del Tavoliere oltre Apricena (Porta e Rigo, 1875).

+ — **tenorei** Guss. (= *A. pulchella* Link *tenorei* Guss.) — (Rabenhorst, 1847).

+ — **praecox** L. — (Rabenhorst, 1847).

Ammophila arenaria (L.) Link ssp. **arundinacea** Host — G — Geol. mediterraneo. Sabbie litoranee. Isola di Varano ! (Fenaroli e Straub, 1959); dune di Torre Varano (Fiori, 1913); tra Varano e Rodi ! (Porta e Rigo, 1875, «Iter Secundum Italicum» n. 286, sub *Ammophila australis*, e n. 386, sub *Ammophila arenaria*; Fiori, 1913, sub *Psamma arenaria* var. *australis* Mabilie); tra Rodi e Peschici (Trotter e Forti, 1907); tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902); tra la Torre del Ponte e la Torre Gattarella ! (Fenaroli e Straub, 1959).



FIG. 5. - *Phleum echinatum* Host (4/5 gr. nat.).

FESTUCOIDEAE - ARUNDINEAE Rchb.

+ **Phragmites communis** Trin. (= *Arundo phragmites* L.) — (Rabenhorst, 1847).

Arundo donax L. — Grh — Geol. mediterraneo-atlantico. Luoghi umidi, rive e coltivata. (Tenore, 1831; Rabenhorst, 1847); rive del lago di Varano ! (Fenaroli e Straub, 1959); coltivata in tutto il distretto ai margini dei campi e dei canali.

Ampelodesmos tenax Link (= *Ampelodesma mauritanica* Dur. et Schinz) — Hc — Geol. mediterraneo occidentale. Pendici apriche litoranee. Tra Rodi e Peschici (Trotter e Forti, 1907). La specie è citata, senza indicazione di località, anche dal De Leonardis (« Monografia generale del promontorio Gargano », 1858, p. 192, sub *Arundo ampelodesmos*), ma non sembra poter far testo, perchè il De Leonardis si è limitato a riportare gli elenchi di piante del Gasparrini (« Descrizione delle Isole Tremiti e del modo come renderle coltivate » in *Annali Civ. del Regno delle Due Sicilie*, XV (1837): 79-105) considerandoli validi anche per il Gargano, mentre riguardano solo le Isole Tremiti, la cui vegetazione « pare in tutto somigliante a quella delle basse colline calcaree poste intorno al Gargano » (Gasparrini, l. c.).

FESTUCOIDEAE - PHALARIDEAE Link

Phalaris tuberosa L. — Grh — Geol. mediterraneo-atlantico. Gramineti. Tra Vieste e la Testa del Gargano ! (Fenaroli e Straub, 1959).

— **brachystachys** Link — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Nelle coltivazioni e ruderale. Alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957).

+ — **canariensis** L. — (Béguinot, 1910).

Typhoides arundinacea (L.) Moench (= *Phalaris arundinacea* L.) — H — Luoghi umidi. Alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957).

Anthoxanthum odoratum L. — Hc — Gramineti e arbusteti. (Rabenhorst, 1847); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Giovanni Rotondo in loc. Campolato e tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messeri, 1952); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); Monte Sacro ! (Martelli, 1893); Foresta Umbra ! (Fiori, 1913).

— **aristatum** Boiss. (= *A. odoratum* L. *aristatum* Boiss.) — T — Xerogramineti. Monte Nero, 900 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

Alopecurus geniculatus L. — T — Luoghi umidi. Rive dell'ex-lago di Sant'Egidio ! (Fiori, 1898); Foresta Umbra ! (Fiori, 1913).



FIG. 6. - *Phleum hirsutum* Honckeney (4/5 gr. nat.).

- + — *myosuroides* Huds. — (Béguinot, 1910, sub *A. agrestis* L.).
- Phleum arenarium*** L. — T — Sabbie litoranee. Tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902); Vieste ! (Martelli, 1893; Béguinot, 1902; Fiori, 1913; Fenaroli e Straub, 1959). [Figura 4^a]
- ***graecum*** Boiss. et Heldr. (= *P. arenarium* L. *graecum* Boiss. et Heldr.) — T — Geol. mediterraneo orientale. Xerogramineti e nelle coltivazioni. Vieste ! (Fenaroli, 1958; Fenaroli e Straub, 1959); Spiaggia del Castello ! (Fiori, 1913). [Figura 4^b]
- ***subulatum*** (Savi) Asch. et Graebn. — T — Geol. mediterraneo. Gramineti. Pineta Marzini (Testa, 1954); Bosco Sfilze (Béguinot, 1902); Foresta Umbra, sino a 800 m ! (Fiori, 1915, sub *P. tenue* Schr.); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957).
- ***echinatum*** Host — T — Geol. mediterraneo orientale. Xerogramineti. (Rabenhorst, 1847); Valle del Canale Macinino in loc. Macchiafina ! (Fenaroli e Straub, 1959); tra la Torre Gattarella e la Testa del Gargano ! (Fenaroli e Straub, 1959). [Figura 5]
- ***pratense*** L. — Hc — Gramineti. (Rabenhorst, 1847); San Giovanni Rotondo in loc. Campolato (Messerì, 1952).
- ***hirsutum*** Honck. (= *P. michelii* All.) — G — Xerogramineti. ! (Parlatore, 1848; Fenaroli, 1958); Pian della Castagna (Corti, 1952); Monte Croce, tra 700 e 850 m (Fiori, 1913); Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1913); San Nicandro ! (Fiori, 1915). [Figura 6]
- — ssp. ***ambiguum*** (Ten.) Cif. et Giac. (= *P. michelii* All. *ambiguum* Ten.) — G — Endemismo italico. Xerogramineti. Tra l'ex-lago di Sant'Egidio e la loc. Orefice (Messerì, 1952); Monte di Mezzo (Tenore, 1831); colli tra Vieste e La Chianca ! (Fenaroli e Straub, 1959). [Figura 7]

FESTUCOIDEAE - STIPEAE Nees

- Stipa bromoides*** (L.) Doerfl. — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti, rupi e arbusteti. (Tenore, 1831); Stignano (Gussone, 1823); San Nicandro ! (Fiori, 1915); Bosco di Lesina ! (Fiori, 1898); tra la Foresta Umbra e Vico in loc. Cerdenardo, 700 m ! (Fiori, 1915); Vico ! (Porta e Rigo, 1875, sub *Aristella bromoides* Bert.); colli di Vieste (Béguinot, 1902).
- ***lagascae*** Roem. et Schult. ssp. ***hackelii*** Fiori — Hc — Geol. mediterraneo. Xerogramineti e rupi. Manfredonia (Tenore, 1831; Parlatore, 1848).



FIG. 7. - *Phleum hirsutum* Honckeny ssp. *ambiguum* Tenore
(4/5 gr. nat.).

- **pennata** L. ssp. **mediterranea** (Trin. et Rupr.) Asch. et Graebn. — Hc — Xerogramineti e rupi. (Tenore, 1831); Monte Madonna degli Angeli ! (Martelli, 1893); Valle delle Macchie presso Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1898); San Marco in Lamis in loc. Cà de Peppo ! (Fenaroli e Straub, 1959); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); San Giovanni Rotondo (Messeri, 1952) a 700 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); gariga di Pian della Castagna (Corti, 1952); Costa di Manfredonia presso Cagnano ! (Martelli, 1893); Carpino ! (Martelli, 1893); tra Rodi e Vico ! (Martelli, 1893); presso Rodi alle Coppe di Ceccasole, 150 m ! (Fiori, 1913).

- **tortilis** Desf. — T — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti e rupi. Manfredonia ! (Gussone, 1823; Martelli, 1893); Monte Sant'Angelo ! (Porta e Rigo, 1875); Valle delle Macchie presso Monte Sant'Angelo ! (Fiori, 1898); Mattinata ! (Fenaroli, 1958); Torre di Varano e tra il lago di Varano e Rodi ! (Fiori, 1913); Foresta Umbra ! (Martelli, 1893); Vieste ! (Fenaroli, 1958); Testa del Gargano ! (Martelli, 1893); Valle del Canale Macinino in loc. Macchiafina ! (Fenaroli e Straub, 1959).

- Oryzopsis miliacea** (L.) Asch. et Schweinf. (= *Milium multiflorum* Cav.) — Hc — Geol. mediterraneo-atlantico. Arbusteti, coltivazioni e ruderale. Dirupi tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo ! (Martelli, 1893; Trotter e Forti, 1907); Monte Saraceno ! (Martelli, 1893); tra Vico e il mare, negli incolti e lungo i sentieri (Porta e Rigo, 1875; Trotter e Forti, 1907); Pineta Marzini (Franchini, 1950; Testa, 1954); Rodi ! (Porta e Rigo, 1875, «Iter Secundum Italicum» n. 383, sub *Piptatherum multiflorum*); Isola di Varano ! (Fenaroli e Straub, 1939); San Nicandro a San Giuseppe ! (Fiori, 1915).

- — var. **thomasi** (Duby) Asch. et Graebn. (= *Milium multiflorum* Cav. *thomasi* Duby) — Hc — Endemismo italico. Xerogramineti. San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950).

- + **Achnatherum calamagrostis** (L.) P. Beauv. (= *Stipa calamagrostis* Wahlenb.) — (Parlatore, 1848); «dopo il breccito alle radici di Sant'Angelo» [Monte Sant'Angelo] (Tenore, 1831, sub *Arundo speciosa*). Dubbia sec. Fiori, 1916.

- Milium effusum** L. — Grh — Boschi. Alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); Bosco Sfilze (Béguinot, 1902); Foresta Umbra, nella faggeta ! (Fiori, 1913).

- **vernale** (Poir.) M. Bieb. — T — Arbusteti e gramineti. Monte Nero ! (Martelli, 1893, sub *M. scabrum* Mich.).

ERAGROSTOIDEAE Pilger

- + **Eragrostis megastachya** (Koel.) Link — (Béguinot, 1910).
- + — **poaeoides** P. Beauv. (= *E. megastachya* Link *minor* Host) — (Rabenhorst, 1847, sub *Poa eragrostis* L.).
- Sporobolus virginicus** (L.) Kunth (= *S. arenarius* Duv.-Jouve) — Grh — Geol. mediterraneo-atlantico. Sabbie litoranee. Spiaggia del Castello (Béguinot, 1902).
- Cynodon dactylon** (L.) Pers. — Grh — Gramineti, infestante nei campi e ruderale. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Rabenhorst, 1847); alla Difesa di San Matteo presso San Marco in Lamis (Guerrieri, 1957); da San Nicandro al lago di Lesina ! (Martelli, 1893); tra Peschici e Vieste (Béguinot, 1902).
- Tragus racemosus** (L.) All. — T — Sabbie litoranee e ruderale. Manfredonia ! (Gussone, 1823; Tenore, 1831; Achille Bruni, 1838).

PANICOIDEAE A. Br.

- + **Brachiaria eruciformis** (Sibth. et Sm.) Griseb. (= *Panicum eruciforme* S. et S.) — Da Manfredonia verso Foggia (Porta e Rigo, 1875). Da accertare se ancora in territorio garganico.
- + **Setaria pumila** (Poir.) Roem. et Schult. (= *S. glauca* P. Beauv.) — (Rabenhorst, 1847).
- + — **verticillata** (L.) P. Beauv. (= *S. italica* P. B. *verticillata* P. B.) — (Béguinot, 1910).
- + — **viridis** (L.) P. Beauv. (= *S. italica* P. B. *viridis* P. B.) — (Béguinot, 1910).

ANDROPOGONOIDEAE - ANDROPOGONEAE Presl

- Sorghum halepense** (L.) Pers. (= *Sorghum h.* Pers.) — Grh — Arbusteti, nelle coltivazioni e ruderale. (Rabenhorst, 1847); colli di Vieste (Béguinot, 1902).
- + **Chrysopogon gryllus** (L.) Trin. (= *Andropogon gryllus* L.) — (Rabenhorst, 1847, sub *Pollinia gryllus* Spr.).
- + **Bothriochloa ischaemum** (L.) Keng (= *Andropogon ischaemon* L.) — Rabenhorst, 1847).
- Andropogon distachyus** L. — Hc — Geol. mediterraneo-atlantico. Xerogramineti e rupi. Tra Manfredonia e Monte Sant'Angelo (Trotter

e Forti, 1907); Lesina (Porta e Rigo, 1875); rupi della Costa di Manfredonia presso Cagnano ! (Martelli, 1893); tra Rodi e Peschici (Trotter e Forti, 1907).

***Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf** (= *Andropogon hirtus* L.) — Hc — Xerogramineti, rupi, nelle coltivazioni e ruderaie. San Giovanni Rotondo, 500 m ! (Markgraf e Markgraf-Dannenberg, 1950); Cagnano, 150 m ! (Fiori, 1915); San Nicandro ! (Porta e Rigo, 1875, sub *A. pubescens* Vis.); Rodi (Porta e Rigo, 1875, sub *A. pubescens* Vis.); colli di Vieste (Béguinot, 1902).

ANDROPOGONOIDEAE - MAYDEAE **Matthieu**

***Zea mays* L.** — T — Volg.: mais o granoturco. Coltivasi soprattutto nell'Alto Gargano su circa 2000 ettari, pari al 2 % dei seminativi.

* * *

Da questa preliminare ricognizione delle Graminacee garganiche risultano accertati 132 taxa, ripartiti tra 56 generi con 122 specie, 1 ibrido e 8 sottospecie o varietà, oltre 25 taxa (+) non suffragati da sicura documentazione, che restano pertanto in attesa di conferma o di radiazione. Questo numero sensibilmente elevato di specie, seppure sia da considerare un fenomeno normale per quanto riguarda la partecipazione delle Graminacee alla vegetazione steppica mediterranea, comprova pur sempre la già tradizionalmente nota ricchezza floristica del distretto del Gargano, se si tiene soprattutto conto della sua modesta estensione sia in superficie che in altitudine.

L'esame particolare delle singole specie, per quanto concerne la loro biologia, permette di porre in facile evidenza il carattere dominante delle Graminacee garganiche, lo xerofitismo e il fugace ciclo annuale, quali espressioni del clima temperato-caldo e siccitoso che caratterizza tutti i settori litoranei e le immediate pendici, in contrasto con il ristretto settore dell'Alto Gargano e in specie della Foresta Umbra a clima temperato-freddo e umido e a vegetazione mesofila. Questa situazione è bene interpretata dall'esame delle classi biologiche di Raunkiaer, che vedono ripartite le Graminacee garganiche come segue:

Terofite (T)		taxa n. 67	= 51 %
Emicriptofite (H)		» » 48	= 36 %
Geofite (G)		» » 17	= 13 %

Lasciando per il momento impregiudicata la genesi delle Graminacee garganiche, che verrà considerata in un secondo tempo entro il più vasto quadro della vegetazione garganica, limitiamo le nostre considerazioni agli aspetti corologici del problema ponendo in evidenza la prevalente parteci-

pazione di geoelementi mediterranei, che rappresentano il 51 % delle Graminacee accertate e che possono essere così ulteriormente distinti:

geoelementi	panmediterranei	taxa n. 31 = 46 %
»	mediterraneo-atlantici	» » 24 = 36 %
»	mediterraneo-orientali	» » 6 = 10 %
»	mediterraneo-occidentali	» » 3 = 4 %
endemismi italiani	» » 3 = 4 %	

Tra questi gli elementi mediterraneo-orientali: *Sesleria tenuifolia*, *Festuca montana exaltata*, *Lolium loliaceum*, *Trisetum aureum*, *Phleum graecum*, *Phleum echinatum* e gli endemismi italiani: *Cynosurus elegans gracilis*, *Phleum hirsutum ambiguum*, *Oryzopsis miliacea thomasi*, assumono un significato particolare improntando in modo caratteristico la flora garganica, anche se essa non può vantare alcun endemismo nell'ambito di questa famiglia.

Appendice cronologica delle esplorazioni

Le esplorazioni botaniche, che hanno fornito le informazioni e i materiali di studio che sono stati accolti in questo lavoro, sono appresso elencate in ordine cronologico, con richiamo alle pubblicazioni, più oltre segnalate nella bibliografia, nelle quali i risultati delle esplorazioni medesime sono stati in tutto o in parte resi noti. Poichè sono state considerate solo le esplorazioni che hanno fornito materiale graminologico, il prospetto non è da considerare completo ai fini di una cronistoria delle esplorazioni botaniche del Gargano.

1823	Gussone, G.	Amico, 1958
1827	Tenore, M.	Tenore, 1831-42
1838	Bruni, Achille	—
1847	Rabenhorst, L.	Rabenhorst, 1850
1848	Gasparrini, G.	—
1871: 5-11 aprile	Pasquale, G. A., e Licopoli, G.	Pasquale e Licopoli, 1873
1874	Porta, A., e Rigo, G. (« Iter I. Italicum »)	—
1875: 29 marzo-30 aprile e 7 giugno-9 luglio	Porta, A., e Rigo, G. (« Iter II. Italicum »)	Rigo, 1877
1893: 9 maggio-3 giugno	Martelli, U. (« Iter Garganicum »)	—
1898: 14-18 giugno	Fiori, A.	Fiori, 1899
1902: 22-27 luglio	Béguinot, A.	Béguinot, 1909
1907: 3 ^a decade luglio	Trotter, A., e Forti, A.	Trotter, 1913
1913: 18-27 maggio	Fiori, A.	Fiori, 1914
1915: 9-11 luglio	Fiori, A.	Fiori, 1916 (qui, anche i reperti di Béguinot, Pasquale e Licopoli, Tenore, Trotter)

1939:	Francini, E., e Messeri, A.	—
1950: 19 maggio	Francini, E.	Francini, 1953
1950: giugno	Markgraf, F., e Markgraf-Dannenberg, J.	—
1952: 4 giugno	Corti, R.	Corti, 1952
1952: 4-5 giugno	Messeri, A.	Messeri, 1952
1953-1954: date diverse	Testa, A. M.	—
1956: 7-8 giugno	Fenaroli, L.	—
1957: 25-28 aprile e 3 ^a decade maggio	Fenaroli, L.	—
1957:	Guerrieri, A.	—
1958: 15-16 maggio	Fenaroli, L.	—
1959: 1-4 aprile	Fenaroli, L.	—
1959: 21-29 maggio	Fenaroli, L., e Straub, J. (escursione dell'Istituto botanico dell'Università di Köln, con 25 allievi)	—

BIBLIOGRAFIA

- AMICO, A. (P.R.C.). Appunti floristici sulla Puglia desunti da manoscritti inediti di G. Gussone. *Webbia*, Firenze, 1958, XIV, 1: 1-51.
- BÉGUINOT, A. Revisione delle *Glyceria* della sezione *Atropis* appartenenti alla flora italiana. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, 1908: 59-60.
- BÉGUINOT, A. Ricordi di una escursione botanica nel versante orientale del Gargano. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1909, n. s., XVI: 97-123.
- BÉGUINOT, A. La vegetazione delle Isole Tremiti e dell'Isola di Pelagosa. *Memorie Soc. Ital. Scienze detta dei XL*, 1910, s. 3, t. XVI.
- CIFERRI, R., e GIACOMINI, V. *Nomenclator florae italicae*, I. Pavia, 1950.
- CORTI, R. Leccete diradate e garrigue a *Sideritis sicula* Ucria sul Gargano sul fianco sinistro della Valle Carbonara. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1952, n. s., LIX: 578-584.
- FIORI, A. Resoconto di una escursione botanica nelle Puglie e Basilicata. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, 1899: 209-214.
- FIORI, A. Raccolte botaniche fatte nelle Puglie e Basilicata. *Bull. Orto Bot. Napoli*, 1914, IV: 355-361.
- FIORI, A. Flora nemorale e boschi del Gargano. *Annali R. Ist. Sup. Forestale*, Firenze, 1916, I: 135-157.

- FIORI, A. Nuova Flora Analitica d'Italia. I. Firenze, 1923.
- FRANCINI, E. Il Pino d'Aleppo in Puglia. Bari, 1953.
- HITCHCOCK, A. S. Manual of the grasses of the United States. *U.S.D.A., Misc. Publ. No. 200*, Washington, D.C., 1950.
- MESSERI, A. Erborizzazioni in Valle Carbonara fra San Marco in Lamis e San Giovanni Rotondo nel giugno 1952. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1952, n. s., LIX: 578-584.
- PARLATORE, F. Flora Italica, I. Firenze, 1848.
- PASQUALE, G. A., e LICOPOLI, G. Di un viaggio botanico al Gargano. *Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli*, 1872, V.
- PILGER, R. Gramineae, III (Panicoideae). *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Berlin 1940, XIV e.
- PILGER, R. Das System der Gramineen. *Engler's Botanische Jahrbücher*. Stuttgart 1954, LXXVI, 3: 281-384.
- PILGER, R. Gramineae, II (Eragrostoideae, Oryzoideae). *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Berlin 1956, XIV d.
- POTSTAL, E. Nachtrag zu Gramineae, III (Panicoideae, Andropogonoideae). *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. Berlin 1956, XIV d.
- RABENHORST, L. Vorläufiger botanischer Bericht ueber meine Reise durch die oestlichen und suedlichen Provinzen Italiens im Jahre 1847. *Flora*, 1850, n. s., VIII: 355 e 372.
- RIGO, G. Relazione botanica del viaggio eseguito da Porta e Rigo nelle provincie meridionali d'Italia dalla fine di marzo a tutto il 10 agosto 1875. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1877, IX: 282.
- TENORE, M. Sylloge plantarum vascularium florum neapolitanarum. Napoli, 1831-1842.

RIASSUNTO

Quale primo contributo allo studio botanico del distretto garganico viene qui presentata una illustrazione delle Graminacee del Gargano che annovera 132 taxa accertati sino alla data odierna; per ognuno di essi vengono indicati la classe biologica, l'elemento corologico, l'ecologia e le stazioni di reperimento con autori e date. Viene messa in evidenza la larga partecipazione delle terofite e dei geoelementi mediterranei. Le notazioni del testo trovano riferimento in un prospetto cronologico delle esplorazioni botaniche del Gargano e in una appendice bibliografica.

SUMMARY

CONTRIBUTIONS TO THE BOTANICAL SURVEY
OF THE GARGANO DISTRICT

I. GRASSES OF GARGANO

By LUIGI FENAROLI

This first contribution to the botanical survey of the Gargano district covers a systematic list of 132 grasses, intended to include all known species to date and annotated with biological types, geoelements, ecology and localities, with names of collectors and dates. The dominance of therophytes and of Mediterranean geoelements is shown. Especial reference is made to the chronology of botanical explorations and to essential bibliography.

INDICE DEI GENERI

I nomi in carattere tondo ricorrono in sinonimia

<i>Achnatherum</i>	CXX	<i>Desmazeria</i>	CI	<i>Panicum</i>	CXXI
<i>Aegilops</i>	CIX			<i>Parapholis</i>	CX
<i>Aeluropus</i>	C	<i>Echinaria</i>	CIII	<i>Phalaris</i>	CXVI
<i>Agropyron</i>	CVIII	<i>Elymus</i>	CVIII	<i>Phleum</i>	CXVIII
<i>Agrostis</i>	CXII	<i>Eragrostis</i>	CXXI	<i>Phragmites</i>	CXVI
<i>Aira</i>	CXIV			<i>Piptatherum</i>	CXX
<i>Alopecurus</i>	CXVI	<i>Festuca</i>	CII	<i>Poa</i>	C
<i>Ammophila</i>	CXIV			<i>Polypogon</i>	CXII
<i>Ampelodesmos</i>	CXVI	<i>Gastridium</i>	CXII	<i>Psilurus</i>	CIII
<i>Anäropogon</i>	CXXI	<i>Gaudinia</i>	CX	<i>Puccinellia</i>	CIII
<i>Anthoxanthum</i>	CXVI	<i>Glyceria</i>	CIII		
<i>Arrhenatherum</i>	CX			<i>Rottboellia</i>	CIX
<i>Arundo</i>	CXVI	<i>Haynaldia</i>	CVIII		
<i>Avena</i>	CX	<i>Helictotrichon</i>	CX	<i>Sclerochloa</i>	CI
		<i>Holcus</i>	CX	<i>Scleropoa</i>	CI
<i>Bothriochloa</i>	CXXI	<i>Hordeum</i>	CVIII	<i>Sesleria</i>	CII
<i>Brachyaria</i>	CXXI	<i>Hyparrhenia</i>	CXXII	<i>Setaria</i>	CXXI
<i>Brachypodium</i>	CVI			<i>Sorgum</i>	CXXI
<i>Briza</i>	XCIX	<i>Koeleria</i>	CX	<i>Sporobolus</i>	CXXI
<i>Bromus</i>	CIV			<i>Stipa</i>	CXVIII
		<i>Lagurus</i>	CXIV		
<i>Calamagrostis</i>	CXII	<i>Lepturus</i>	CIX	<i>Tragus</i>	CXXI
<i>Catapodium</i>	CI	<i>Lolium</i>	CIV	<i>Trisetum</i>	CXII
<i>Chrysopogon</i>	CXXI			<i>Triticum</i>	CIX
<i>Cutandia</i>	CI	<i>Melica</i>	CIII	<i>Typhoides</i>	CXVI
<i>Cynodon</i>	CXXI	<i>Milium</i>	CXX		
<i>Cynosurus</i>	XCIX	<i>Monerma</i>	CIX	<i>Vulpia</i>	CI
<i>Dactylis</i>	C	<i>Oryzopsis</i>	CXX	<i>Zea</i>	CXXII

SILVIO FORTINI e MATILDE TARANTOLA

METODO PER LA DETERMINAZIONE DEL POTERE COMPLESSANTE DI ESTRATTI VEGETALI ACQUOSI NEI CONFRONTI DI RAME E FERRO

Premessa

In un precedente studio sull'azione solvente che gli estratti vegetali acquosi, aventi reazione acida, esercitano sopra composti fosfatici naturali e sintetici, è stato posto in evidenza che tale proprietà è ancora ben dimostrabile quando gli estratti vengano neutralizzati. Ciò significa che l'aumento di solubilità non è dovuto soltanto agli acidi liberi, ma anche ai relativi sali e ad altre sostanze capaci di tenere in soluzione i fosfati per esempio attraverso la formazione di complessi con ioni di metalli pesanti.

Allo scopo di chiarire i fenomeni osservati era quindi indispensabile misurare l'attitudine degli estratti a combinarsi coi metalli stessi.

Molti sono i metodi proposti per dimostrare la formazione di complessi e determinarne le formazioni. Ricordiamo i principi sui quali si fondano i più noti fra tali metodi:

a) isolamento del chelato che si forma e suo dosaggio, come nella proposta di F. P. Dwyer (1941);

b) variazione dello spettro d'assorbimento, in seguito a formazione di chelati, come nel caso delle reazioni studiate da F. E. Broadbent e J. B. Ott (1957);

c) aumento della concentrazione in ioni idrogeno del liquido per introduzione di ioni metallici al posto di atomi H nei gruppi funzionali della molecola del legante: A. E. Frost e A. E. Martell (1950);

d) determinazione quantitativa del metallo libero rimasto in soluzione, e per differenza di quello impegnato nel complesso: S. Chaberek (1955);

e) aumento della solubilità di un composto poco solubile come nel metodo elaborato da F. Scheffer e collaboratori (1957), col quale si determina il potere complessante di acidi umici e di residui umificati di piante dalla quantità di ferro o di acido fosforico che essi riescono a solubilizzare da fosfato ferrico cristallino (strengite).

Altri studiosi, come M. Schnitzer e W. A. Delong (1955) e P. Lossaint (1958), hanno utilizzato il ritardo della precipitazione dell'idrossido di ferro all'alcalinizzazione per misurare il potere complessante di estratti vegetali;

f) variazione di velocità di una reazione catalizzata da metalli soggetti a formazione di complessi: Bessman, Layne (1950).

Mentre nella maggior parte i metodi citati si prestano bene allo studio della formazione di complessi in soluzioni di composizione definita, soltanto quelli basati sull'aumento della solubilità di materie poco solubili sono stati adottati per sistemi complessi, come gli estratti vegetali.

A noi è sembrato che, per i nostri fini, si adattasse meglio un procedimento fondato sul principio esposto al punto f); il metodo che ci proponevamo di mettere a punto doveva inoltre soddisfare i requisiti di praticità e convenienza e soprattutto essere rapido in conseguenza della alterabilità degli estratti. A tale esigenza non rispondevano i metodi precedentemente suggeriti.

Ci parve opportuno trarre partito dall'effetto che gli estratti vegetali hanno sull'attività catalitica di alcuni metalli nell'ossidazione dell'acido ascorbico. Infatti è ben noto che per la regolare conservazione di soluzioni di acido ascorbico è necessario allontanare ogni traccia di sali di rame per aggiunta di composti capaci di legare tracce di questo metallo, come la cisteina, l'acido tioglicolico, l'etilendiammino tetracetato. A conforto di queste vedute ricordiamo che in un precedente lavoro di uno di noi (S. Fortini, 1954), risultò che gli estratti vegetali esercitano un effetto protettivo sull'ossidazione dell'acido ascorbico e pertanto a questi estratti va attribuita una capacità di complessare i metalli pesanti e dunque lo stesso rame.

In definitiva il metodo che noi abbiamo formulato e sperimentato procede in sintesi secondo le seguenti direttive e coi dettagli appresso descritti.

L'estratto vegetale, eliminati gli enzimi che possono interferire, viene addizionato di un tampone stabilizzante del grado di reazione e poi di volumi noti di soluzione di sale ferrico (oppure cuprico) e di soluzione di acido ascorbico: la reazione catalitica di ossidazione all'aria, che interviene con velocità inversamente proporzionale alle quantità di materie complessanti presenti viene dopo un certo tempo bloccata per aggiunta di acido metafosforico.

Poichè l'attività catalitica dei complessi è di solito nulla o minore di quella dello ione, tanto maggiori sono le proporzioni di metallo rimasto allo stato ionico, quanto minori sono le capacità complessanti dei vari estratti.

Noi possiamo dunque misurare tale capacità dalle quantità di acido ascorbico residuo nel liquido, determinabili iodometricamente.

PARTE SPERIMENTALE

Prescrizioni del metodo di determinazione del potere complessante

Le foglie vengono triturate in mortaio con sabbia di quarzo, in presenza di poca acqua ed il liquido è portato ad un volume tale da ottenere una concentrazione in tessuti freschi del 5 %. La sospensione viene bollita a ricadere per 5' al fine di distruggere gli enzimi capaci di agire sull'acido ascorbico e quindi filtrata su carta a pieghe Schleicher e Schull n. 589 e lasciata raffreddare. Le successive reazioni dianzi descritte si svolgono via via introducendo i componenti secondo l'ordine seguente e agitando di volta in volta:

- 1) soluzione tampone di ftalato potassico M/5: ml 10;
- 2) estratto filtrato: ml 10;
- 3) soluzione di Fe^{+++} 0,2233 g/l preparata al momento (come cloruro): ml 5*;
- 4) acqua distillata quanto basta a ml 30;
- 5) acido ascorbico 0,04 %: ml 10;
- 6) soluzione acido metafosforico al 10 %: ml 10, aggiunto dopo 30' al fine di bloccare la reazione.

L'acido ascorbico residuo si titola con soluzione di iodio N/500 in K I N/50, alla temperatura di 18-20°. Data la sensibilità della reazione di ossidazione dell'acido ascorbico, sia alle variazioni di temperatura che alla presenza di tracce di metalli estranei, contemporaneamente ad ogni determinazione si esegue una prova in bianco contenente tutti i reagenti sopra elencati ad eccezione dell'estratto che viene sostituito con acqua distillata.

Poichè inoltre l'estratto per suo conto contiene sostanze riducenti, esse debbono essere determinate a parte usando lo stesso schema di reazione, ma sostituendo ai 10 ml di acido ascorbico un eguale volume di acqua. Nel calcolo dell'acido ascorbico residuo i ml di iodio N/500 impiegati nella prima prova, detratti quelli corrispondenti alla capacità riducente dell'estratto e quelli della prova in bianco si moltiplicano per il fattore 0,176.

* Come sarà esposto in appresso, quando si vuole misurare il potere complessante degli estratti nei confronti del rame è necessario riportare, ad integrazione delle suesposte norme le seguenti variazioni che in tale caso sono sembrate opportune. Il tampone di cui al punto 1) va sostituito con fosfato M/15, la soluzione metallica, contenente 0,2545 g/l di Cu^{++} come solfato, va usata in ragione di 1 ml; la durata della reazione deve essere limitata a 10'.

Prove eseguite per la formulazione e per il controllo del metodo

Per le esperienze necessarie al fine della messa a punto del metodo sopra riferito, sono stati usati estratti acquosi, provenienti da foglie di favino (*Vicia faba minor*), trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum*), sulla (*Hedysarum coronarium*), rapa (*Brassica napus*). Il materiale è stato ottenuto da coltivazioni in vasi su terreno fisicamente idoneo, a reazione subalcalina ben dotato di materie nutritive assimilabili. Le foglie di varia età e da piante adulte, appena raccolte e pesate, sono state triturate come nelle prescrizioni sopra riferite e gli estratti sottoposti alla serie di reazioni, variando a seconda dei casi la composizione della soluzione tampone, il pH liquido, la durata della ossidazione, la diluizione dell'estratto, la quantità di acido ascorbico, il metallo catalizzatore. In ogni caso è stato osservato che la capacità riducente degli estratti restava costante col variare del pH.

Le esperienze sono descritte nei seguenti paragrafi.

a) Scelta del tampone da usare in presenza di rame

Allorchè si usa la soluzione di solfato di rame come catalizzatore, l'acido ascorbico residuale, a parità di condizioni sperimentali varia in rapporto al pH e nel senso che da pH 5,2 a 7,1, si formerebbero com-

TABELLA I. - Reazione di ossidazione dell'acido ascorbico

Tampone pH	Fosfato M/15										
	5,3			6,2			7,1			8,0	
	Acido asco										
Specie											
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
Favino	1,46	0,45	0,10	1,35	0,41	0,10	1,37	0,68	0,10	1,70	0,8
Favino	1,41	0,39	0,12	1,31	0,37	0,12	1,31	0,55	0,12	1,71	0,8
Rapa	1,62	0,40	0,10	1,39	0,38	0,10	1,37	0,59	0,10	1,38	0,7
Rapa	1,67	0,46	0,09	1,60	0,49	0,09	1,49	0,68	0,09	1,51	0,9
Trifoglio	1,48	0,35	0,07	1,23	0,37	0,07	1,08	0,49	0,07	1,16	0,7
Trifoglio	1,53	0,49	0,07	1,28	0,42	0,07	1,17	0,65	0,07	1,19	0,7
Sulla	1,68	0,26	0,07	1,44	0,33	0,07	1,24	0,51	0,07	1,52	0,7
Sulla	1,65	0,27	0,05	1,44	0,30	0,05	1,15	0,48	0,05	1,30	0,6

A: mg. di acido ascorbico residuo in presenza d'estratto.

B: mg. di acido ascorbico residuo nella prova in bianco.

C: mg. di acido ascorbico corrispondente alla capacità riducente dell'estratto.

plexi fra rame e componenti dell'estratto aventi attività catalitica nei confronti dell'acido ascorbico; a pH 8 si avrebbe scissione dei complessi attivi e separazione di idrossido di rame (tabella I e grafico I). Il tampone ftalato per suo conto, e a differenza di quello fosfatico, forma un complesso attivo nell'ossidazione dell'acido ascorbico sin nella prova in bianco (grafico II).

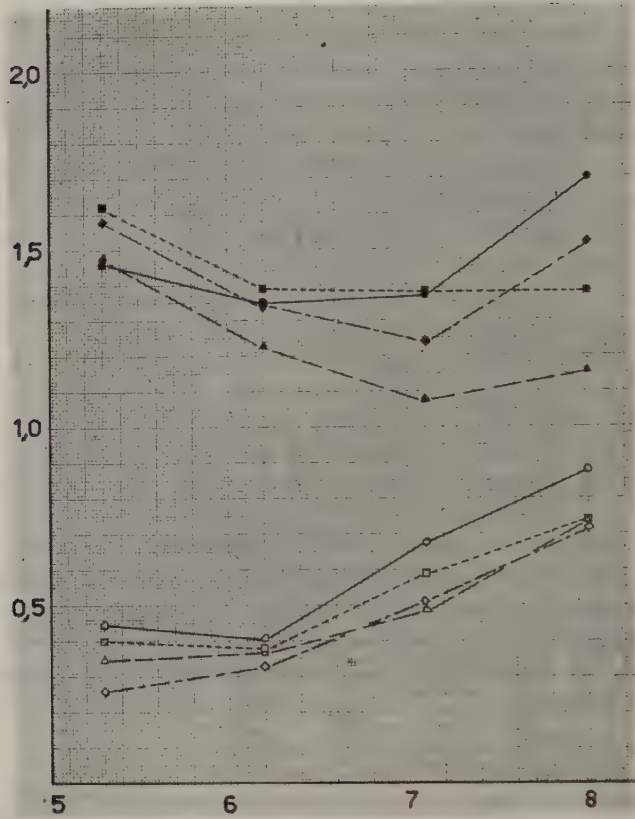
Pertanto appariva più conveniente, nella determinazione in presenza di sali di rame, il tampone fosfato. Al pH di 5,3 esso permetteva la migliore evidenza del potere complessante.

b) Il tampone idoneo in presenza di ferro

Quando si usa un sale di ferro come catalizzatore nell'ossidazione dell'acido ascorbico, non conviene tamponare la reazione del liquido con una soluzione di fosfati, date le note reazioni che si possono verificare e che mascherano l'azione dei chelanti. È stato pertanto provato con successo il tampone ftalato alla concentrazione M/5, secondo Clark e Lubs, il quale forma con i ferroioni un complesso avente netta attività catalitica e stabile a gradi pH inferiori a 7. Il valore della reazione più conveniente per questa soluzione è pari a pH 5,2 nell'interesse del maggiore scarto dei dati che allora si ottengono fra prova in bianco e prova vera.

enza estratto in presenza di rame e tampone fosfato o ftalato

	Ftalato M/5											
	3,0			4,0			5,2			6,2		
	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
59	1,47	0,10	1,87	1,58	0,10	1,81	1,39	0,10	1,71	1,07	0,10	
66	1,55	0,12	1,95	1,67	0,12	1,75	1,39	0,12	1,79	1,16	0,12	
07	2,12	0,10	2,13	2,14	0,10	1,77	1,39	0,10	1,75	1,14	0,10	
98	2,05	0,09	2,14	2,17	0,09	1,88	1,52	0,09	1,86	1,30	0,09	
00	1,93	0,07	2,07	1,93	0,07	1,70	1,32	0,07	1,65	1,09	0,07	
21	2,18	0,07	2,28	2,23	0,07	1,77	1,47	0,07	1,76	1,20	0,07	
03	2,28	0,07	2,34	2,21	0,07	1,91	1,44	0,07	1,90	1,17	0,07	
31	2,42	0,05	2,36	2,40	0,05	1,84	1,42	0,05	1,80	1,08	0,05	



Reazione di ossidazione dell'acido ascorbico
in presenza di rame e tampone fosfato

Ascisse: pH

Ordinate: acido ascorbico residuo (mg)

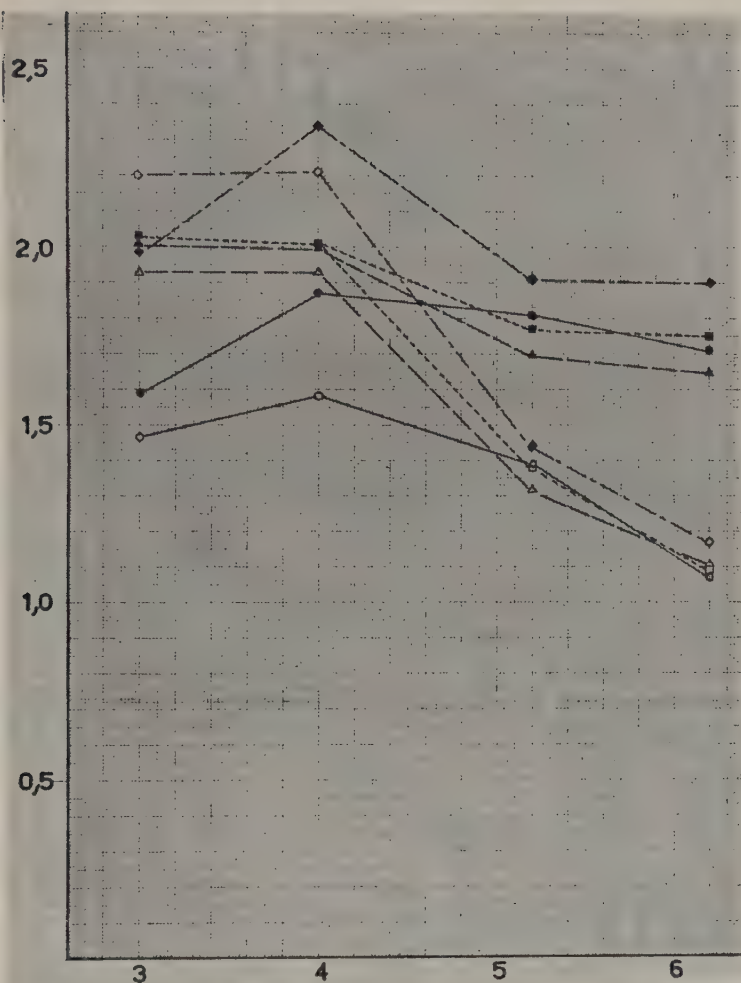
In presenza di estratto di favino
» » » » » rapa
» » » » » trifoglio
» » » » » sulla

● — ●
■ — ■
▲ — ▲
◆ — ◆

Prove in bianco corrispondenti

» » » »
» » » »
» » » »

○ — ○
□ — □
△ — △
◇ — ◇



Reazione di ossidazione dell'acido ascorbico
in presenza di rame e tampone ftalato

Ascisse: pH

Ordinate: acido ascorbico residuo (mg)

In presenza di estratto di favino:

» » » » » rapa
» » » » » trifoglio
» » » » » sulla

Prove in bianco corrispondenti

» » » »
» » » »
» » » »

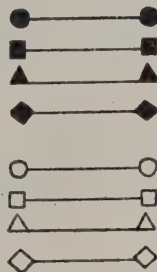


**TABELLA II. - Reazione di ossidazione dell'acido ascorbico con e senza estratto
in presenza di ferro e tampone ftalato**

Tampone pH	Ftalato M/5									Ftalato M/5 + Na OH								
	3,0			4,0			5,2			6,2			7,0			8,0		
	Acido ascorbico residuo																	
Specie	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Favino	3,38	3,20	0,09	3,48	3,06	0,09	3,73	2,46	0,09	3,71	2,28	0,09	—	—	—	—	—	—
Favino	3,38	3,16	0,10	3,43	3,06	0,10	3,71	2,47	0,10	3,57	2,34	0,10	3,36	2,20	0,10	2,78	2,46	0,10
Favino	3,41	3,38	0,09	3,55	3,16	0,09	3,82	2,55	0,09	3,71	2,30	0,09	3,34	2,11	0,09	2,44	2,28	0,09
Favino	3,39	3,23	0,12	3,60	3,02	0,12	3,78	2,60	0,12	3,79	2,25	0,12	2,87	2,09	0,12	2,39	2,34	0,12
Rapa	3,45	3,27	0,09	3,71	3,09	0,09	3,78	2,50	0,09	3,80	2,30	0,09	—	—	—	—	—	—
Rapa	3,16	3,08	0,05	3,46	2,88	0,05	3,59	2,30	0,05	3,60	2,09	0,05	3,31	1,93	0,05	2,54	2,35	0,05
Trifoglio	3,46	3,22	0,07	3,66	3,04	0,07	3,76	2,55	0,07	3,75	2,28	0,07	3,36	1,97	0,07	2,43	2,05	0,07
Trifoglio	3,60	3,36	0,08	3,76	3,22	0,08	3,94	2,71	0,08	3,92	2,51	0,08	3,49	2,28	0,08	2,87	2,41	0,08
Sulla	3,52	3,29	0,07	3,71	3,09	0,07	3,82	2,53	0,07	3,75	2,39	0,07	—	—	—	—	—	—
Sulla	3,34	3,20	0,05	3,59	3,01	0,05	3,68	2,39	0,05	3,66	2,25	0,05	3,29	1,93	0,05	2,43	2,05	0,05

A: mg di acido ascorbico residuo in presenza d'estratto.

B: mg di acido ascorbico residuo nella prova in bianco.

C: mg di acido ascorbico corrispondente alla capacità riducente dell'estratto.

Tuttavia, in molti casi, impiegando la miscela ftalato monopotassico e idrato sodico a pH 6,2, risulta aumentato il potere complessante degli estratti nei confronti del ferro. L'andamento della curva rappresentata dal grafico III è in buono accordo con i risultati ottenuti da S. Chaberek (1955) e da C. Bloomfield (1953 e 1958) sullo stesso argomento.

In altri termini è emerso che, a gradi pH fra 7 e 8, il complesso formatosi col ferro a spese dei complessanti di tutti gli estratti, presenta un'azione catalitica nei confronti dell'acido ascorbico; quest'ultima non è imputabile a separazione di idrossido ferrico, stante il diverso comportamento della prova in bianco (tabella II).

c) Influenza della durata della reazione

La misura del potere complessante è regolata dal fattore tempo: prolungando via via il contatto del plasma vegetale con l'acido ascorbico in presenza dei sali di rame, il risultato analitico cresce gradatamente fino alla durata di 10', la differenza fra prova vera e prova in bianco subisce poi una diminuzione.

Allorquando si usa come catalizzatore un sale di ferro, la reazione di ossidazione procede con velocità praticamente costante, sebbene le diverse specie mostrino qualche difformità nel loro comportamento al riguardo. La reazione pertanto può essere limitata ad un qualsiasi tempo, di 30', sufficiente per apprezzare significativamente le differenze fra i vari estratti.

Le prove ora esposte in sintesi sono state compiute nelle condizioni ottimali riferite ai punti a) e b) di cui sopra.

d) Influenza della diluizione dell'estratto

Variando le proporzioni dell'estratto poste a reagire col metallo, come pure variando i rapporti fra tessuti ed acqua, i risultati finali delle determinazioni espressi come differenza fra la prova in presenza di estratto e quella in bianco non mostrano un'esatta proporzionalità (tabella III).

Nell'aumentare le quantità di materie complessanti addizionate con l'estratto i valori delle suddette differenze crescono secondo una curva ad andamento simile a quello esponenziale (grafico IV). Evidentemente con la graduale scomparsa dello ione metallico catalizzante soggetto a chelazione, il fenomeno rallenta via via, fino a che ulteriori aggiunte di estratto restano in eccesso.

La scelta delle proporzioni dell'estratto da impiegare nel procedimento è stata fatta in modo da ricavare i valori analitici più elevati in rapporto alle quantità di Cu^{++} e Fe^{+++} impiegate e nelle condizioni di esperienza già accennate.

TABELLA III. - Effetto della diluizione degli estratti sulla quantità di acido ascorbico rimasto inalterato in presenza di rame e di ferro

Rame						Ferro							
Favino		Rapa		Sulla		Favino		Rapa		Trifoglio		Sulla	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0,11	0,42	0,08	0,27	0,09	0,36	0,17	0,25	0,28	0,08	0,15	0,26	0,20	0,16
0,22	0,75	0,20	0,55	0,19	0,71	0,35	0,46	0,57	0,36	0,31	0,49	0,40	0,33
0,67	1,48	0,50	1,39	0,58	1,38	1,06	1,01	1,72	0,87	0,93	1,07	1,20	0,97
1,12	1,89	0,84	1,61	0,96	1,63	1,78	1,08	2,86	1,22	1,55	1,21	2,00	1,25
2,25	1,99	1,69	1,75	1,93	1,85	3,56	1,15	5,73	1,31	3,10	1,20	4,00	1,21
4,50	2,06	3,38	1,66	3,86	1,82	7,12	1,13	—	—	6,20	1,09	8,00	1,16

A: sostanze organiche presenti in 10 ml d'estratto espresse in meq di O_2 consumato per la loro ossidazione.

B: mg. di acido ascorbico residuo in più nella prova in presenza d'estratto rispetto a quella in bianco.

e) Influenza della concentrazione dell'acido ascorbico

Mantenendo ferme le altre condizioni di esperienza nei termini già descritti, e variando le proporzioni di acido ascorbico poste a reagire, si osservano due distinti andamenti dei risultati finali della reazione sempre considerando la differenza fra prova vera con l'estratto e prova in bianco, a seconda che si operi in presenza di sali di rame o di ferro. Coi primi si raggiungono valori massimi usando mg 2 di acido ascorbico, aggiunti in seno a ml 40 di liquido. In presenza di sali di ferro invece la differenza anzidetta aumenta gradatamente.

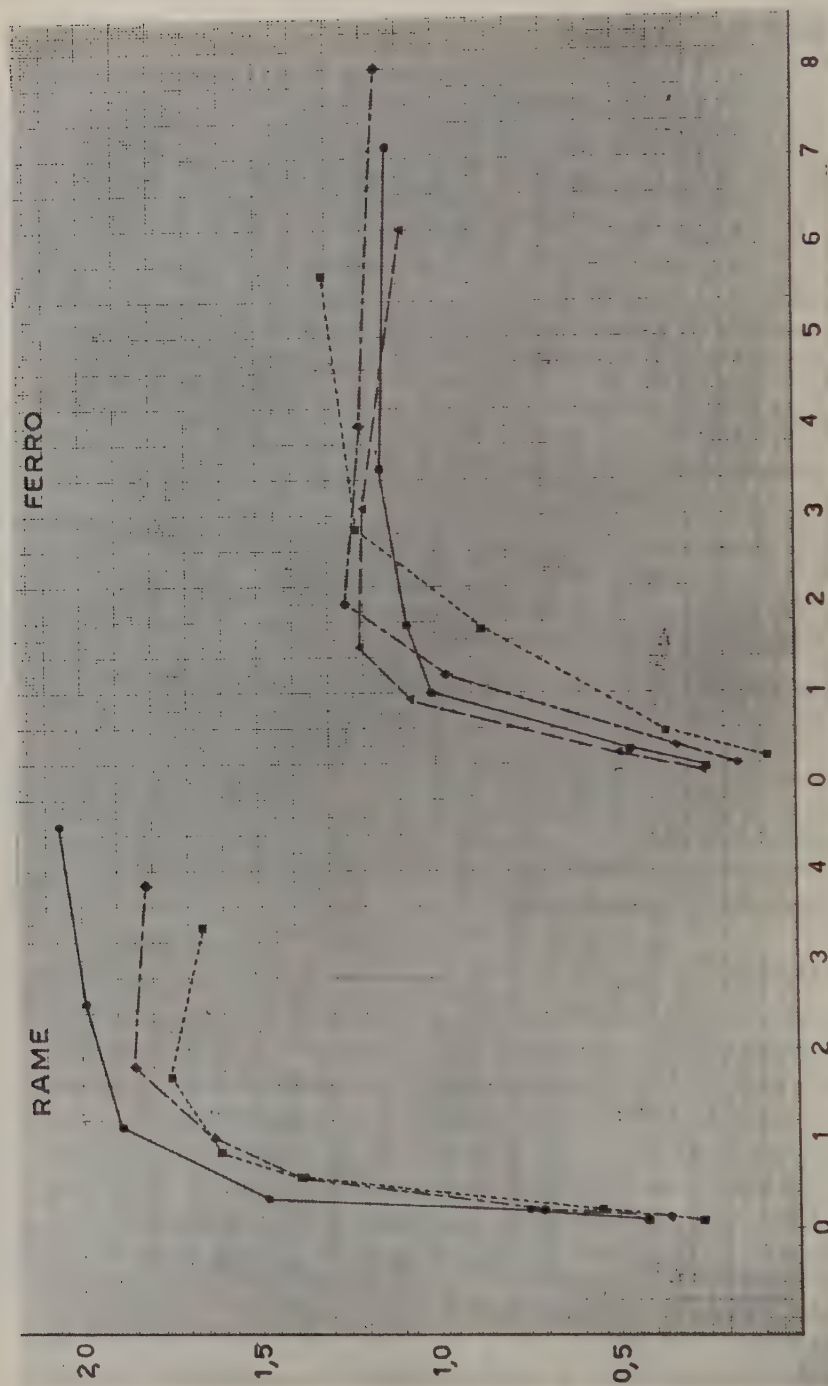
f) Influenza della concentrazione di catalizzatore metallico

Ultima fra le variabili prese in considerazione è la dose di sale metallico addizionata al liquido e soggetta da un lato ai fenomeni di chelazione da parte dell'estratto, dall'altra a reazioni redox determinanti le proporzioni di acido ascorbico che residueranno al termine dell'esperienza.

Sia operando con rame che con ferro le differenze dei risultati, rispetto alle prove in bianco corrispondenti, crescono direttamente con le dosi di metallo secondo una curva di tipo esponenziale.

Le prove eseguite con solfato rameico idrato a varie concentrazioni hanno dimostrato la convenienza di operare alla dose di mg 0,25 di Cu^{++} , pari ad 1 ml di soluzione all'1‰ di $Cu SO_4 \cdot 5H_2O$.

La soluzione di cloruro ferrico fu da noi preparata a diluizione corrispondente in equivalenti a quella del solfato di rame anzidetto e cioè in ragione di g 1,081 per litro di $Fe Cl_3 \cdot 6H_2O$.



Influenza della diluizione dell'estratto

Ascisse: sostanze organiche contenute nel volume di estratto usato in meq di O₂ consumato.
Ordinate: mg di acido ascorbico residuo in più in presenza d'estratto rispetto alla prova in bianco.

Con quest'ultima soluzione è risultato che le differenze più alte fra prova vera e prova in bianco si hanno con 5 ml della soluzione stessa, in luogo di 1 ml occorrente col sale di rame; ciò pertanto esprime la più intensa attività catalizzante sull'acido ascorbico dei composti rameici rispetto a quelli ferrici.

Determinazione del potere complessante su foglie di diverse specie foragere e da sovescio

Gli estratti preparati, col sistema dianzi descritto, da favino, da trifoglio incarnato, da sulla e da rapa, con prelevamenti successivi di foglie sulle stesse piante e su coltivazioni in vaso seminate in epoche progressive (cioè allo scopo di ricavare via via il materiale per le prove del metodo) sottoposti alle reazioni nelle condizioni più favorevoli nella misura del loro potere complessante, hanno fornito una serie di valori raccolti nella tabella IV. I risultati stessi vengono espressi nel seguente modo, conveniente per il raffronto degli estratti a differente contenuto di sostanza organica secca.

Calcolate in base alle determinazioni iodometriche eseguite per la prova vera e per le due prove in bianco, le proporzioni di acido ascorbico residue nel liquido in presenza di estratto e di catalizzatore, esse vengono riferite a cento parti di acido ascorbico inizialmente presenti.

Si ottiene così il valore dell'acido ascorbico protetto dall'ossidazione ad opera dei 10 ml di estratto usati nella prova.

Mà poichè gli estratti, pur uniformemente preparati, possono contenere differenti quantità di sostanze organiche complessanti, appare necessario rapportare i risultati anzidetti ad unità di sostanza organica. Ciò per studiare il comportamento in discorso delle diverse specie anche in dipendenza dell'età delle foglie e di altre condizioni vegetative.

Per determinare i suddetti contenuti di sostanza organica degli estratti si propone di impiegare il metodo di M. Peech e coll. (1947) al bicromato potassico in presenza di acido solforico e di esprimere i risultati in meq di ossigeno consumato. Le prove effettuate con questo metodo sugli estratti delle quattro specie considerate hanno dato esito soddisfacente.

In definitiva, come espressione del potere complessante degli estratti si assume il rapporto percentuale fra l'acido ascorbico residuo e quello iniziale, al netto delle prove in bianco, diviso per la quantità di ossigeno in meq consumato nell'ossidazione delle sostanze organiche totali, contenute in 10 ml di estratto. Precisamente il calcolo viene impostato nella seguente formula:

$$\text{Potere complessante} = \frac{A_E - (A_B + A_R)}{\text{meq } O_2 \text{ consumato}} \cdot 100$$

A_E = acido ascorbico residuo in presenza di estratto

A_B = acido ascorbico residuo nella prova in bianco

A_R = acido ascorbico corrispondente alla capacità riducente dell'estratto.

TABELLA IV. - Potere complessante di estratti di specie diverse nei confronti di rame e di ferro

Prova N.	Rame				Ferro **			
	Favino	Rapa	Trifoglio	Sulla	Favino	Rapa	Trifoglio	Sulla
1	21,7	22,7	8,8	17,2	17,2	16,0	8,7	21,6
2	22,9	25,6	7,4	23,6	18,3	22,8	7,3	22,3
3	21,8	21,7	7,2	16,3	15,1	23,1	9,2	21,0
4	22,1	24,3	9,0	20,2	17,4	21,7	9,5	23,2
5	24,5	23,4	7,8	19,8	16,3	20,5	8,5	22,4
6	27,2	22,9	8,1	21,0	17,0	18,6	9,0	21,9
Medie	23,3 ± 2,2	23,5 ± 1,4	8,0 ± 0,8	19,6 ± 2,8	16,8 ± 1,1	20,4 ± 2,9	8,7 ± 0,8	22,0 ± 0,8

* Le cifre che seguono le medie rappresentano i limiti entro i quali esse varieranno nel 95 % dei casi.

** Valori ottenuti usando 2 ml di soluzione di cloruro ferrico.

TABELLA V. - Potere complessante per il ferro di estratti di favino e mais in funzione dell'età delle foglie

Data	Favino				Mais			
					Età delle foglie			
	Vecchie	Mature	Giovani	Vecchie	Mature	Giovani	Mature	Giovani
13-VII-59	12,9	8,8	4,9	4,2	8,3	10,6		
20-VII-59	12,7	11,6	6,0	2,3	7,6	8,9		
21-VII-59	13,6	10,8	6,7	3,5	8,0	10,0		

* Valori ottenuti usando 5 ml di soluzione di cloruro ferrico.

I risultati esposti nella suddetta tabella IV indicano che il potere complessante per 1 meq di O_2 consumato dall'estratto, nel caso del rame presenta i valori più elevati per gli estratti di favino e rapa, più bassi per quelli di trifoglio e intermedi per quelli di sulla. Il ferro invece viene complessato più energicamente dagli estratti di sulla, rapa, favino e meno da quello di trifoglio. Le difformità dei valori ottenuti con estratti della stessa specie preparati in giorni diversi non si spiegano se non attribuendole al differente stato fisiologico delle piante prelevate da una giornata all'altra.

Allo scopo di controllare le variazioni del potere complessante di una stessa specie con l'avanzare dello stato di maturità delle foglie, sono stati esaminati separatamente gli estratti di foglie verdi mature, di foglie con età intorno ad un mese e di foglie aventi pochi giorni, recise da piante di favino e mais allo stato di incipiente fioritura. La contemporaneità del prelevamento e dell'espletamento dell'analisi nei relativi estratti poteva servire all'attendibilità dei confronti.

I risultati di questa prova, esposti nella tabella V, non richiedono particolare commento; il potere complessante diminuisce marcatamente dalle foglie mature alle giovani per il favino, mentre si verifica il contrario per il mais.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BESSMAN, —, and LAYNE, —. Citati da A. E. Martell e M. Calvin in « Chemistry of the metal chelate compounds », Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall, Inc., 1956, p. 419.
- (2) BLOOMFIELD, C. A study of podzolization. Part I. The mobilization of iron and aluminium by scots pine needles. *Journal Soil Sci.*, 1953, Vol. 4, p. 5.
- (3) BLOOMFIELD, C. Mobilization of iron in podzol soils by aqueous leaf extracts. *Chem. and Ind.*, 1958, No. 9, p. 259.
- (4) BROADBENT, F. E., and OTT, J. B. Soil organic matter-metal complexes. I. Factors affecting retention of various cations. *Soil Sci.*, 1957, Vol. 83, p. 419.
- (5) CHABEREK, S., Jr., BERSWORTH, F. C., and MARTELL, A. E. Chelating agents as metal buffers in biological systems. I. Principles and use of ethylenediamine-tetraacetic acid. *Arch. of Biochem. and Biophys.*, 1955, Vol. 55, p. 321.
- (6) DELONG, W. A., and SCHNITZER, M. Investigations on the mobilization and transport of iron in forested soils. I. The capacities of leaf extracts and leachates to react with iron. *Soil Sci.*, 1955, Vol. 19, p. 360.
- (7) DWYER, F. P. Chelation in metallic triazene salts. *Journal Amer. Chem. Soc.*, 1941, Vol. 63, p. 78.

- (8) FORTINI, S. Effetto della luce e della concentrazione in CO_2 sull'attività di alcuni sistemi enzimatici di tessuti fogliari. *Annali Sper. Agr.*, 1954, n. s., vol. IX, p. 1175.
- (9) FROST, A. E., and MARTELL, A. E. The preparation and properties of some N, N' -dialkylethylenediaminediacetic acids. *Journal Amer. Chem. Soc.*, 1950, Vol. 72, p. 3743.
- (10) LOSSAINT, P. Sur le pouvoir complexant vis-à-vis du fer ferrique et du fer ferreux des extrait de quelques litières fraiches et decomposées. *C. R. Acad. des Sciences*, 1958, t. 247, p. 106.
- (11) PEECH, M., ALEXANDER, L. T., DEAN, L. A., and REED, J. F. Methods of soil analysis for soil fertility investigations. *USDA, Circ. No. 757*, 1947.
- (12) SCHEFFER, F., ULRICH, B., und HIESTERMANN, P. Ein methodischer Weg zur Ermittlung der Komplex und Chelatbindungskapazität von organischen Stoffen und Böden. *Zeit. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkunde*, 1957, Bd. 78, S. 168.

RIASSUNTO

Un metodo per la determinazione del potere complessante degli estratti acquosi di tessuti fogliari è stato elaborato nell'interesse di ricerche sulla loro azione solubilizzante nei riguardi di alcuni componenti del suolo. È utilizzata l'azione catalitica dei sali di rame e di ferro nell'ossidazione dell'acido ascorbico e d'altro lato la chelazione di questi metalli, da parte degli estratti vegetali, per misurare il loro potere complessante attraverso le proporzioni di acido ascorbico residuo in condizioni standard di esperienza. Tali condizioni, nei riguardi del pH del liquido, della scelta del tampone più idoneo in presenza di Cu^{++} e di Fe^{+++} , della durata della reazione, della diluizione dell'estratto, della concentrazione di acido ascorbico e di cationi catalizzanti, sono state stabilite in base ad apposite esperienze con vari estratti.

Il procedimento è stato applicato all'esame comparativo di estratti di favino, di rapa, di trifoglio incarnato e di sulla e, nei riguardi di favino e mais, allo studio delle variazioni del potere complessante in rapporto all'età delle foglie.

I dati ottenuti mostrano che l'attività catalitica degli ioni rame e ferro nell'ossidazione dell'acido ascorbico viene notevolmente diminuita in presenza degli estratti e che quindi alcuni componenti di questi sono atti a formare complessi con gli ioni suddetti.

Poichè tale attività complessante permane anche a pH 7 e 8, gli estratti vegetali possono ritenersi idonei a correggere ed eliminare quelle turbe osservabili nei vegetali coltivati su terreni calcareo-alcalini.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE COMPLEXING CAPACITY OF AQUEOUS PLANT EXTRACTS FOR COPPER AND IRON

By SILVIO FORTINI and MATILDE TARANTOLA

A method for determining complexing capacities of aqueous plant extracts for copper and iron is described.

It is based on the property of some components of the extracts to slow the oxidation of ascorbic acid catalyzed by copper and iron ions.

Time of reaction, pH, concentration of ascorbic acid, dilution of extract, quantities of metals have been defined to obtain the highest differences.

Extracts prepared from leaves of *Vicia faba minor*, *Trifolium incarnatum*, *Hedysarum coronarium*, *Brassica napus*, and *Zea mays* have been used in the experiments.

Results show that catalytic activity of copper and iron is reduced in presence of extracts, therefore metallic complexes are formed by some of their components.

Water soluble substances of complexing power are still active at pH 7 and 8, therefore beneficial effects of green manure in calcareous and alkali soils may be due also to the greater availability of some micro-nutrients.

ALFIO NUCIFORA

**ESPERIMENTI DI LOTTA
CONTRO LA *CERATITIS CAPITATA* WIED. ESEGUITI
NEL TRIENNIO 1956-58 CON LA N-MONOMETILAMMIDE
E LA N-MONOIROPILAMMIDE DELL'ACIDO 0,0
DIMETILDITIOFOSFORILACETICO ***

1. — Premessa

La *Ceratitis capitata* Wied. è stata considerata da tempo uno degli insetti agrari più dannosi, vivendo tra l'altro a spese di albicocche, pesche, pere, fichi, kaki, fichi d'India, clementine, mandarini e arance.

Di conseguenza il problema della lotta contro quest'insetto si è mantenuto sempre vivo e vari sperimentatori lo hanno affrontato seguendo vari sistemi (15): dalla lotta biologica mediante entomofagi alla lotta meccanica e a quella chimica con insetticidi e sostanze attrattive. Specialmente in quest'ultimo campo sono stati sperimentati di recente con buoni risultati l'olio del seme di *Archangelica officinalis* Hoffm. (22) e gli esteri isopropilico, sec.-butilico e 1-etilpropilico dell'acido 6-metil-3-cicloesene-1-carbossilico (13), che però esercitano azione attrattiva esclusivamente verso i maschi del Dittero. L'uso su vasti comprensori di queste e di altre sostanze attrattive, opportunamente avvelenate, ha dato già in più casi risultati soddisfacenti.

Uno degli aspetti più scottanti del problema della lotta contro la *C. capitata* riguarda la protezione dai suoi attacchi delle pesche a maturazione media e tardiva. In Italia si sono occupati ultimamente di questo problema F. Boselli (5) (6), G. Costantino (7) e R. Zocchi. Boselli in Sardegna adoperò DDT e Parathion; Costantino in Ca-

* Ricerche sovvenzionate dall'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

labria DDT, Lindano, Clordano e Parathion, variamente integrati fra loro; Zocchi in Toscana zuccheri pregiati, misti a sostanze adesive e umettanti, sciolti in acqua al 5 % e avvelenati con Arseniato di piombo (15). Boselli pervenne al risultato che quando l'infestazione è forte anche intensificando il numero dei trattamenti, fino a ripeterli ogni tre giorni nel periodo ritenuto più critico, è impossibile sradicare l'infestazione ed eliminare completamente i danni della mosca, ma è possibile ottenere utili risultati usando soluzioni in acqua al 0,1 % di prodotti a base di Parathion contenenti il 15-20 % di p. a., oppure DDT in emulsione al 50 % alla dose dell'1 % in acqua, con trattamenti intervallati di circa 10 giorni; Costantino, invece, ottenne la quasi totale immunità della frutta eseguendo trattamenti con DDT in polvere bagnabile al 50 %, alla concentrazione dello 0,5 % in acqua con aggiunta di adesivo e bagnante, a distanza di 20 giorni l'uno dall'altro; Zocchi con quattro trattamenti ottenne un'immunità del 95-96 % contro il 20-30 % del controllo.

Avidoz e Swirski in Palestina sperimentarono DDT, Metoxicloro e Dieldrin, ottenendo, come riferisce Lupo (15), risultati brillanti con tre trattamenti intervallati di una settimana su una cultivar la cui maturazione cadde nella prima decade di agosto, e Gómez Clemente in Spagna, adoperando DDT, riuscì a contenere l'infestazione entro i limiti del 13 % contro l'80-90 % delle parcelle non trattate. Infine D. Puzzi e A. Orlando (19) in Brasile giunsero alla conclusione che i trattamenti-esca a base di melassa di canna da zucchero o di proteine idrolizzate variamente avvelenate, applicati ogni 10-15 giorni, sono da considerarsi i migliori mezzi di lotta contro la *C. capitata*, mentre P. Frézal in Algeria (12), effettuando 4 trattamenti con DDT o con soluzioni di zucchero o di proteine idrolizzate, avvelenate con Malathion, trovò risultati migliori dove aveva adoperato il primo prodotto.

I risultati, come si vede, non sono dovunque costanti.

È risaputo che l'azione di tutte queste sostanze si espleta contro gli adulti prima o all'atto dell'ovideposizione, talchè l'azione protettiva che si può ottenere dal loro uso dipende da vari fattori ed è condizionata da applicazioni tempestive e ripetute, che nella pratica non è sempre economico nè possibile fare.

Va da sè che in questo stato di cose la possibilità di combattere contro la *Ceratitis* negli stadi mesocarpici del suo ciclo vitale, uccidendone uova e larve, analogamente a quanto si era riusciti a realizzare contro la *Rhagoletis cerasi* L. (8) (9) e il *Dacus oleae* Gmel. (4) (16) (17) (18), avrebbe rappresentato un ulteriore cospicuo passo avanti negli sforzi tesi a debellare l'insetto. Bisognava, quindi, saggiare anche contro la *C. capitata* l'efficacia della N-monoalchilammidi dell'acido 0,0-dimetilditio-

fosforilacético ed a questo scopo sono state effettuate le prove sperimentali descritte nel presente lavoro*.

2. — Sperimentazione (indagini preliminari)

Impostazione delle ricerche. — I prodotti sperimentati sono stati la N-monometilammide e la N-monoisopropilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico, designati rispettivamente con le sigle L395 (oggi « Rogor ») e L396.

I prodotti commerciali adoperati ci furono forniti dal laboratorio chimico sperimentale della Società Montecatini, la quale mise a nostra disposizione i due principi attivi in formulato liquido al 20 % di p. a. e in formulato polverulento al 3 % di p. a.

Durante la prima fase delle ricerche (1956) si studiò in laboratorio e in campo la capacità dei due insetticidi di penetrare in profondità nel mesocarpo delle pesche e di raggiungere ed uccidere le larve nei vari stadi del loro sviluppo, in modo da rivolgere successivamente le indagini sperimentali su quello dei due prodotti che avesse assicurato i migliori risultati.

Fin dalle prime applicazioni in campo è risaltata, però, l'inapplicabilità dei formulati in polvere, in quanto incipriano con uno straterello di sostanza bianca i frutti, rendendoli meno commerciabili, di modo che fu deciso di scartare questi formulati dalle successive prove; di conseguenza non riferirò in questo lavoro sulle prove preliminari effettuate con essi.

I formulati liquidi, invece, si sono rivelati eccellenti, non conferendo al frutto aspetto, odore, o sapore particolari.

Prove di laboratorio. — La capacità larvicida dei due prodotti (L395 e L396) è stata provata in laboratorio su pesche della cv. « Elberta » contenenti larve in tutti gli stadi, adoperando i formulati liquidi al 20 % di p. a., diluiti alle dosi di g 500, di g 300 e g 150 per 100 litri di acqua.

Le soluzioni sono state irrorate con pompa a zaino a 5 atmosfere rispettivamente su sei gruppi di pesche appena raccolte dall'albero, ognuno dei quali era costituito di 120 frutti.

Le pesche furono spruzzate prima da un lato e successivamente dall'altro, in modo che la superficie di ogni frutto rimanesse completamente bagnata. I frutti trattenevano bene la soluzione irrorata e apparivano bagnati omogeneamente su tutta la superficie. Successivamente essi furono tenuti in laboratorio (temp. 25-30° C) per essere esaminati dopo 6 giorni dal trattamento.

I risultati ottenuti si leggono nella tabella I e sono espressi graficamente nella fig. 1.

* Prove analoghe sono state condotte da P. De Petri-Tonelli e collaboratori; i risultati ottenuti sono stati anticipati parzialmente in una nota pubblicata sul « Giornale di Agricoltura », 1959, LXIX, p. 185.

TABELLA I. - Attività dei formulati liquidi al 20 % di L 395 e di L 396 sperimentati in laboratorio su pesche "Elberta", infestate da *Carattis capitata* Wied. e adoperati alle dosi di 0,030 %, di 0,060 % e di 0,100 %

Principio attivo	Dose %	Data del trattamento	Data dell'esame dei frutti	Numero delle larve vive				Numero delle larve morte				Larve vive %
				piccole	medie	grosse	Totale	piccole	medie	grosse	Totale	
L 395 "Rogor" . . .	0,030	4. VIII. 1956	10. VIII. 1956	—	150	80	230	50	670	600	1320	14,83
	0,060	4. VIII. 1956	10. VIII. 1956	—	40	—	40	120	740	600	1460	2,66
	0,100	4. VIII. 1956	10. VIII. 1956	—	30	—	30	290	560	540	1390	2,11
L 396	0,030	4. VIII. 1956	10. VIII. 1956	139	333	418	890	46	134	41	221	89,10
	0,060	4. VIII. 1956	10. VIII. 1956	340	300	400	1040	33	127	67	227	81,29
	0,100	4. VIII. 1956	10. VIII. 1956	20	57	30	107	60	320	250	630	13,30

TABELLA II. - Attività dei formulati liquidi al 20 % di L 395 e L 396 su pesche "Elberta", infestate da *C. capitata* Wied., adoperati in pieno campo alla concentrazione dello 0,060 %.

(Risultati relativi a 100 frutti per pianta)

Principio attivo	Dose %	Data del trattamento	Data dell'esame dei frutti	Numero delle larve vive				Numero delle larve morte				Larve vive %
				piccole	medie	grosse	Totale	piccole	medie	grosse	Totale	
L 395	0,060	23. VIII. 1956	28. VIII. 1956	—	23	—	23	433	604	370	1407	1,60
L 396	0,060	23. VIII. 1956	28. VIII. 1956	290	307	331	1018	180	226	67	473	68,32

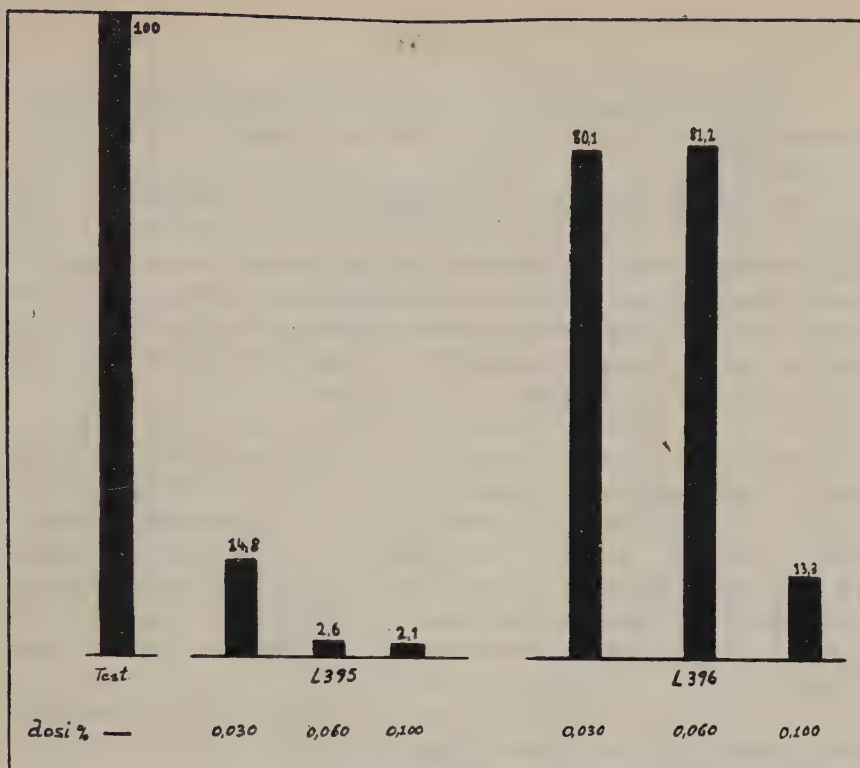


FIG. 1. - Istogrammi rappresentanti le percentuali di larve vive riscontrate in pesche infestate, trattate in laboratorio con i due prodotti L 395 e L 396 in formulato liquido al 20 %, sciolti in acqua alle concentrazioni indicate* (Esame effettuato dopo sei giorni dal trattamento).

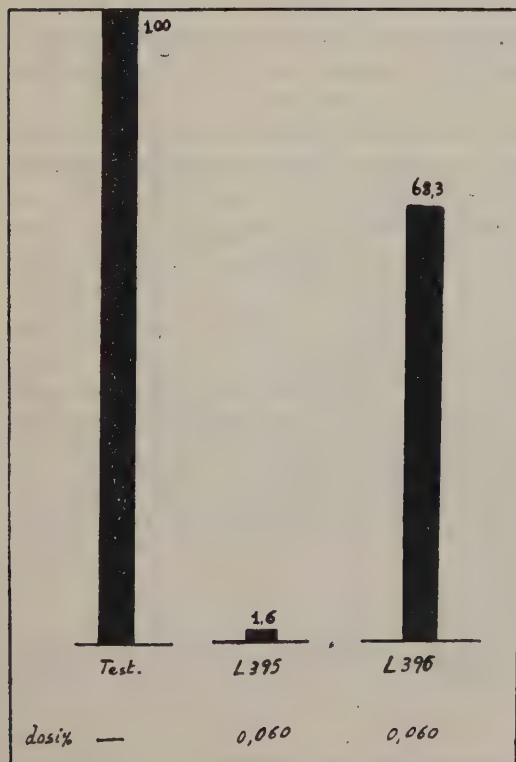


FIG. 2. - Istogrammi rappresentanti le percentuali di larve vive riscontrate in pesche infestate, trattate in pieno campo con i prodotti L 395 e L 396 in formulato liquido al 20 % alla concentrazione dello 0,060 % in acqua. (Esame effettuato dopo 10 giorni dal trattamento).

Prove in pieno campo. — Le prove in pieno campo vennero effettuate su pesche « Elberta », a Piedimonte Etneo (m 380 s.l.m.), in provincia di Catania.

Entrambi i prodotti vennero adoperati alla concentrazione dello 0,060 % (p. a.) in acqua e l'irrorazione fu effettuata con pompa a zaino a 5 atmosfere, curando di investire bene ogni pesca. Furono irrorate in tutto due piante, una per ciascun prodotto da sperimentare. Le pesche all'atto dell'irrorazione erano fortemente infestate. I risultati furono controllati dopo 10 giorni dal trattamento e sono esposti nella tabella II ed espressi graficamente nella fig. 2.

Discussione ed interpretazione dei risultati. — I dati ottenuti negli esperimenti di laboratorio mostrano chiaramente che l'efficacia dei due prodotti è notevolmente diversa. Adoperando il prodotto L395 (« Rogor »), alla dose dello 0,060 %, la mortalità larvale appare praticamente totale (1460 larve morte su 1500), mentre con il prodotto L396, alla stessa concentrazione, essa è piuttosto bassa e resta contenuta entro limiti agrariamente insoddisfacenti (227 larve morte su un totale di 1267).

L'attività larvicida del prodotto L396, adoperato alla concentrazione dello 0,100 %, si è rivelata quasi uguale (86,70 %) a quella (85,17 %) espletata dal prodotto L395, adoperato a concentrazione tre volte minore.

In pieno campo l'azione larvicida del prodotto L396 si è confermata scadente, mentre eccellente è apparsa quella espletata dal prodotto L395. Di conseguenza fu deciso di non adoperare nelle successive prove il primo dei due prodotti e di concentrare gli sforzi sull'altro.

La notevole e marcata azione larvicida esplicata da quest'ultimo prodotto lasciava pensare che ormai la necessità d'intervenire preventivamente e con tempestività per salvare la produzione poteva considerarsi un fatto superato, riuscendo il p. a. ad uccidere larve anche grosse, presenti nel mesocarpo, senza che le qualità organolettiche del frutto restassero eccessivamente compromesse.

Restava però da accertare la persistenza in campo dell'azione larvicida espletata dal prodotto, la eventuale azione adulticida * e l'entità dei residui tossici sulla frutta all'atto della raccolta. Sotto quest'ultimo aspetto, però, un certo grado di tranquillità poteva derivare aprioristicamente dal fatto che il prodotto si era rivelato 10 volte meno tossico del Parathion verso gli animali a sangue caldo (8) (15). Tuttavia si doveva misurare prima l'entità dei residui presenti nelle pesche mature per essere certi della commestibilità della frutta trattata.

* I risultati di questa indagine sono oggetto di una nota pubblicata su « Tecnica Agricola », Catania, gennaio-febbraio 1960.

3. — Sperimentazione del 1957

(Indagini sulla persistenza dell'azione larvicida esplicata dal prodotto L395, adoperato a varie concentrazioni)

Svolgimento delle prove. — Negli esperimenti effettuati durante il 1957 venne adoperato solamente il prodotto L395 con lo scopo di studiare in pieno campo l'entità e la persistenza della sua azione larvicida, a varie concentrazioni.

Le prove furono effettuate in un pescheto di proprietà del cav. S. Conti, sito nel Comune di Motta S. Anastasia, a m 150 s.l.m. In questo pescheto negli anni precedenti si erano avuti notevoli attacchi di *Ceratitis*.

Le pesche della cultivar ivi allevata, conosciuta nella zona con il nome locale di « Agostana », sono a polpa bianca, dolce, consistente e maturano alla fine di luglio.

Il pescheto venne diviso in quattro parcelle di n. 50 piante ciascuna.

Una di queste (parcella n. 4) venne lasciata come testimonio; le altre tre (parcelle nn. 1, 2, 3) furono trattate rispettivamente con la dose di g 100, g 200, e 300 di prodotto commerciale emulsionato al 20 % di p. a. (L395) per 100 litri d'acqua.

Nella parcella n. 1 vennero eseguiti due trattamenti, rispettivamente il 12.VII.1957 ed il 23.VII. 1957; nella parcella n. 2 venne effettuato un solo trattamento il 12.VII.1957; nella parcella n. 3 due trattamenti, il 12.VII. 1957 e il 23.VII.1957. I trattamenti furono eseguiti con pompa a zaino e a 5 atmosfere, dalle ore 7 alle 8, con cielo sereno e temperatura di 26-28 gradi.

All'epoca del primo trattamento le pesche presentavano già qualche puntura di mosca.

Il 22.VII.1957, prima cioè di effettuare il secondo trattamento, venne eseguito il primo prelievo dei frutti; un secondo ed ultimo prelievo venne effettuato il 29.VII.1957, data della raccolta totale delle pesche. I prelievi vennero effettuati, in ogni parcella, su tre piante scelte a caso, situate al centro della parcella stessa, e i dati medi rilevati sono espressi nella tabella III e graficamente nella fig. 3 (cfr. fig. 3: « Agostana »).

Contemporaneamente in un'altra zona (Piedimonte Etneo, m 380 s. l. m.) furono condotte prove analoghe su pesche « Elberta », adoperando lo stesso prodotto alla dose dello 0,060 % di p. a. per 100 litri di acqua ed effettuando due trattamenti, rispettivamente il 10.VII.1957 ed il 27.VII.1957. Le pesche furono raccolte mature il 20.VIII.1957 e, all'esame, mostrarono tutte sull'epicarpo numerose punture, ma solamente 2 frutti (1,88 %) su 107 contenevano larve vive (cfr. fig. 3: « Elberta »).

Discussione ed interpretazione dei risultati. — Come appare da questi ultimi risultati e da quelli relativi alla parcella n. 3 (tabella III) il prodotto L 395 alla dose dello 0,060 % in acqua, applicato

TABELLA III - Percentuale di pesche con larve vive di *C. capitata* Wied. in parcelle trattate con L 395 a diverse dosi. (Medie relative alla frutta raccolta su tre piante scelte a caso in ogni parcella)

Parcelle	Concentrazione in % di p. a.	Data dei trattamenti	Data dell'esame dei frutti	% pesche con larve vive
1	0,020	12. VII. 1957	22. VII. 1957	20,2
		23. VII. 1957	29. VII. 1957	20,6
2	0,040	12. VII. 1957	22. VII. 1957	6,0
			29. VII. 1957	15,4
3	0,060	12. VII. 1957	22. VII. 1957	—
		23. VII. 1957	29. VII. 1957	—
4 (Test.) .	—	—	22. VII. 1957	57,4
			29. VII. 1957	57,9

in due trattamenti, fu in grado di assicurare la completa immunità agraria della frutta fino a 20 giorni circa dall'epoca dell'ultimo trattamento. Inoltre è da rilevare che nella cv. « Elberta » all'epoca del primo trattamento i frutti erano ancora piccoli e duri ed è probabile, perciò, che i risultati ottenuti siano dovuti quasi esclusivamente all'azione dell'ultimo trattamento; infatti, nei frutti ancora lontani dalla maturazione la persistenza dei trattamenti è bassa, come è stato dimostrato da altri autori (16) che hannò adoperato il prodotto L 395 sulle olive; perciò si potrebbe ritenere che nel caso nostro un solo trattamento, effettuato circa 20 giorni prima della prevista raccolta delle pesche, sia capace di assicurare risultati soddisfacenti. Infatti, nei frutti ancora lontani dalla maturazione la persistenza dei trattamenti è bassa, come è stato dimostrato da altri Autori (16) che esse, quando sono ancora dure e piccole, reagiscono alle lesioni conseguenti all'ovideposizione, emettendo abbondante gomma che impedisce la avanzata e quindi lo sviluppo delle larve (21). Esaminando alcune di queste pesche, infatti, si trovano le camere delle uova sempre infarcite di gomma (fig. 9), la quale fuoriesce anche attraverso il foro di ovideposizione, raggrumandosi all'esterno sotto forma di strato opaco-bianchiccio o di cirri ialini più o meno allungati (fig. 8). Nella tabella III si nota inoltre che dosi di 0,040 % di p. a. in acqua, applicate in un solo trattamento, diedero risultati discreti, assicurando un'immunità agraria del 94 % (rispetto al 42,6 % del testimonio) dopo 10 giorni dal trattamento e dell'84,6 % (rispetto al 42,1 % del testimonio) dopo 17 giorni dal trattamento.

Inadeguata, invece, seppure applicata in due trattamenti, si è rivelata la dose dello 0,020 %, alla quale si è avuta un'immunità di solo il 79,4 % dopo appena 6 giorni dal 2° trattamento.

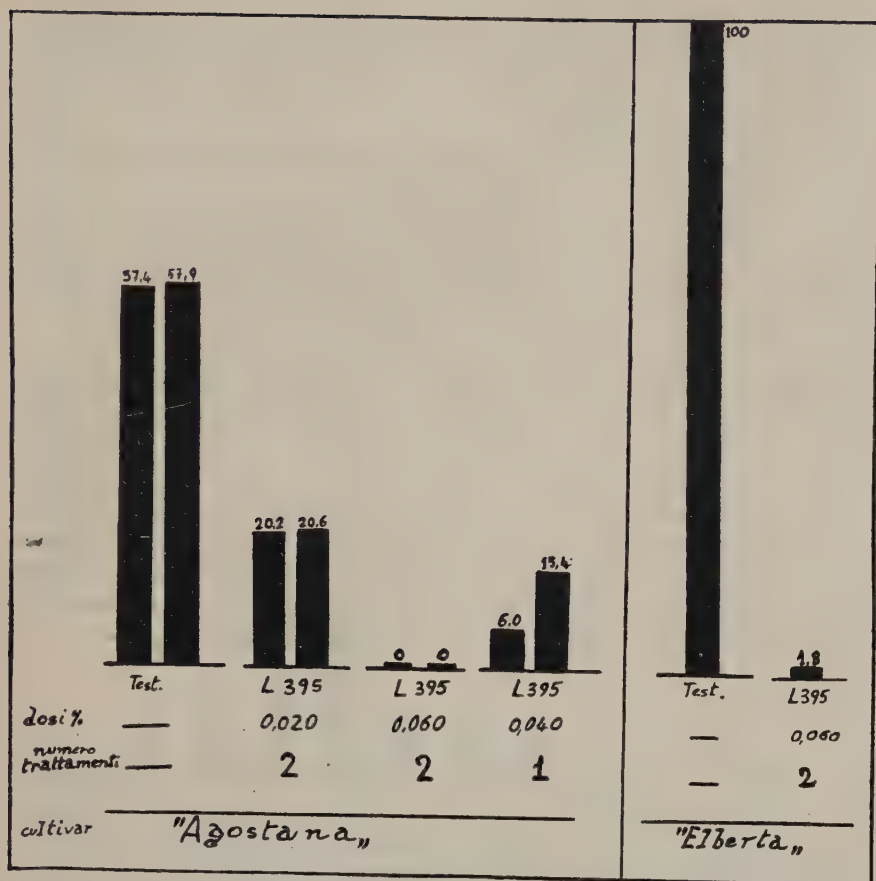


FIG. 3. — A sinistra: serie di istogrammi appaiati rappresentanti le percentuali di pesche « Agostane » con larve vive. In ogni gruppo l'istogramma di sinistra si riferisce al prelievo effettuato il 22-VII-1957 e quello di destra al prelievo effettuato il 29-VII-1957 (sostanze, dosi e numero di trattamenti sono indicati nella stessa figura). A destra: istogrammi rappresentanti le percentuali di pesche « Elberta » con larve vive, raccolte dalle piante il 20-VIII-1957, dopo 24 giorni cioè dalla data di effettuazione del primo trattamento.

I risultati di questo secondo anno di prove dimostrano quindi che dosi di g 20 di L 395 per 100 litri di acqua sono insufficienti a proteggere la produzione, mentre triplicando la concentrazione si ottengono risultati eccellenti, tanto che due trattamenti, o forse soltanto uno, sono sufficienti ad assicurare la piena difesa del prodotto.

4. — Sperimentazione del 1958

Con l'attività sperimentale di pieno campo, svolta nel 1958 si è voluto :

Indagare sulla persistenza dell'azione disinfestante del prodotto L 395, in base al numero di trattamenti effettuati e all'epoca di applica-

zione degli stessi, adoperando come dose massima quella dello 0,050 %, compresa cioè tra quella (0,060 %) che negli esperimenti del 1957 aveva assicurato risultati agrari quasi assoluti e l'altra (0,040 %) che aveva assicurato risultati soddisfacenti;

indagare sull'azione disinfestante del trattamento col Parathion alla luce di quella espletata dal prodotto L 395;

analizzare l'entità dei residui tossici di L 395 sulle pesche a varia distanza dall'epoca del trattamento e fino a completa maturazione, onde studiare la relazione esistente fra la mortalità delle larve nel mesocarpo e l'entità in p. p. m. dei residui tossici presenti in esso.

Per assicurare la presenza continua di un numero cospicuo di adulti di *C. capitata* sulle piante da sottoporre ai trattamenti ed avere quindi la certezza che i risultati sarebbero stati ottenuti in condizioni limite di infestazione, vennero portati in vicinanza di queste piante numerose pesche infestate, provenienti da cultivar più precoci, coltivate nello stesso frutteto; in tal modo lo sfarfallamento di mosche nel posto fu continuo e restò assicurata la costante presenza di femmine di *Ceratitis* sulle piante trattate, onde si poté avere la certezza che l'efficacia fu realmente dovuta all'azione residua del prodotto e non all'effetto del suo potere adulticida.

1. — Sperimentazione su pesche-noci

Svolgimento delle prove. — Il prodotto L 395 è stato adoperato alla dose dello 0,050 % in acqua, effettuando un solo trattamento il 19-VII-1958, cioè circa 10 giorni prima dell'inizio della maturazione dei primi frutti e a distanza di 17-20 giorni dalla completa maturazione. A quell'epoca i frutti portavano già numerose punture di ovideposizione. Essi erano ancora duri e grossi circa tre quarti delle dimensioni definitive. Il trattamento fu effettuato su una sola pianta — la sola esistente nel frutteto — con pompa a zaino a 5 atmosfere, badando a bagnare accuratamente i frutti da tutte le parti.

TABELLA IV. - Efficacia del prodotto L 395 in formulato liquido al 20 %/o, irrorato su pesche-noci alla concentrazione dello 0,050 %/o.

Data del trattamento	Data dell'esame dei frutti	% pesche						
		con larve vive				con fori di uscita	con larve morte	senza punture
		piccole	medie	grosse	totale			
19. VII. 1958	1. VIII. 1958	—	—	8	8	—	—	—
	5. VIII. 1958	4,3	4,4	5,4	14,1	1,1	83,5	1,3

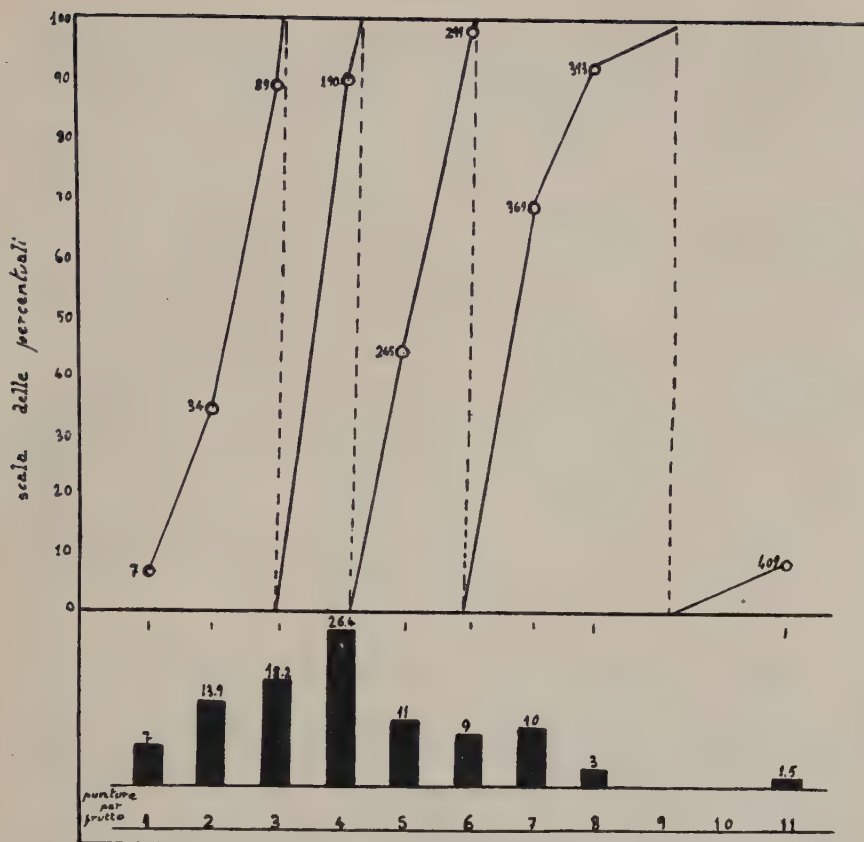


FIG. 4. — In basso: serie di istogrammi, rappresentanti la suddivisione percentuale progressiva di pesche-noci con punture di *C. capitata*, ma con uova e larvette morte. Le pesche sono state raggruppate percentualmente in base al numero di punture riscontrate su di esse. (Dati rilevati su pesche raccolte dopo 17 giorni dal trattamento). In alto: diagramma rappresentante percentualmente il totale di punture riscontrate sulle pesche di cui sopra. (Le percentuali, scritte accanto ad ogni cerchietto, sono state ottenute moltiplicando la percentuale espressa in ogni diagramma per il numero di punture a cui esso corrisponde e sommando progressivamente al prodotto così ottenuto tutti i singoli prodotti dei diagrammi che precedono).

I risultati furono rilevati l'1.VIII.1958, esaminando n. 52 frutti già maturi, ed il 5.VIII.1958, all'epoca della raccolta totale della frutta, esaminando n. 92 pesche; essi sono sintetizzati nella tabella IV.

Discussione ed interpretazione dei risultati. — I risultati indicati nella tabella IV mostrano che l'immunità conseguente all'azione curativa e preventiva del prodotto non è stata totale; tuttavia essa è stata ugualmente soddisfacente dal punto di vista agrario, specie se si considera che il grado di infestazione potenziale fu elevatissimo come dimostra la constatazione che la frutta agrariamente immune (83,5 % del totale) con-

teneva uova e larve morte e portava numerose punture: esattamente il 7 % di essa portava una sola puntura, il 13,9 % due punture, il 18,2 % tre punture, il 26,4 % quattro punture, l'11 % cinque punture, il 9 % sei punture, il 10 % sette punture, il 3 % otto punture, l'1,5 % undici punture; su un frutto, furono riscontrate ben diciannove punture *. Tutti questi frutti si presentavano esternamente sani, duri e commerciabili. Attorno ad ogni puntura si osservava, però, sulla superficie esterna del frutto un'infossatura crateriforme (fig. 7) e sezionando il frutto in corrispondenza della camera delle uova, questa appariva quasi sempre con pareti asciutte per parziale cicatrizzazione dei tessuti: internamente si osservavano le larvette morte e le uova non schiuse, devitalizzate, o i corion, alcuni dei quali contenenti le larve secche, sgusciate solo parzialmente dall'uovo. Più raramente si osservavano nel mesocarpo piccolissime gallerie che dalla camera delle uova giungevano al nocciolo, in fondo alle quali si trovavano larvette morte di medie dimensioni. Qualche altro frutto presentava addirittura la polpa attorno al nocciolo parzialmente erosa, ma con i contorni anneriti e asciutti, sintomo di cicatrizzazione della ferita: la commerciabilità del frutto non restava compromessa ed il frutto appariva esternamente come un qualunque altro frutto sano.

2. — Sperimentazione su pesche «Elberta»

Impostazione delle prove. — Furono effettuate varie prove, adoperando il prodotto L 395 da solo ed in comparazione con il Parathion. Le tesi sperimentate sono trascritte nella tabella V. Ogni tesi comprendeva n. 2 piante ed i trattamenti vennero effettuati con pompa a zaino a 5 atmosfere, dalle ore 7 alle 8, in assenza di vento e con temperatura di circa 23° C per il trattamento di luglio e di 25-26° C per quello di agosto.

Il numero limitato di piante con cui si sono costituite le varie parcelle non ha pregiudicato i risultati, ma anzi ha consentito di eseguire la ricerca con più accuratezza, al che non sempre supplisce a sufficienza la moltitudine delle piante. Ciò è stato possibile però per le caratteristiche peculiari del prodotto usato, la cui efficacia non è condizionata alla necessità che esso venga applicato su di una vasta zona, come avviene invece per le altre sostanze ad azione preventiva.

a) Tesi prima

Svolgimento delle prove. — I trattamenti furono effettuati con L395 alla concentrazione dello 0,050 %, tanto nel primo trattamento (22.VII.1958), quanto nel secondo (1.VIII.1958).

* Esprimendo con un numero il grado di infestazione potenziale che il trattamento riuscì a bloccare, si arriva teoricamente ad un'infestazione del 400 % circa, come dimostra chiaramente il grafico della fig. 4.

TABELLA V. - Prodotti adoperati (p. a.), loro concentrazione percentuale e data dei trattamenti nelle tesi sperimentate durante il 1958 su pesche "Elberta",

Tesi	Prodotti (p. a.)	Data dei trattamenti	Concentrazione percentuale
1 ^a	L 395	22. VII. 1958 1. VIII. 1958	0,050 0,050
2 ^a	L 395	22. VII. 1958 1. VIII. 1958	0,050 0,030
3 ^a	L 395	22. VII. 1958	0,050
4 ^a	L 395	1. VIII. 1958	0,050
5 ^a	L 395	22. VII. 1958	0,050
6 ^a (Test.)	Parathion	5. VIII. 1958	0,050

Il primo prelievo dei risultati venne fatto il 3 agosto. A questa data l'80 % della frutta risultò punta da *C. capitata* e ogni pesca portava da uno ad un massimo di 3 punture. Non è stata, però, trovata alcuna larva viva e sezionando i frutti in corrispondenza delle camere delle uova non si vide alcuna galleria. La maggior parte delle camere si presentava infarcita di secrezione gommosa, in mezzo alla quale si notavano le uova più o meno turgide, o i corion e le larvette microscopiche morte. Quasi sempre il secreto gommoso fuoriusciva attraverso la ferita di ovideposizione addensandosi all'esterno sotto forma di cirri più o meno lunghi con trasparenza madreperlacea. Questa secrezione gommosa la si deve interpretare come un segno esterno della avvenuta cicatrizzazione dei tessuti delle pareti della camera di ovideposizione, conseguente alla mancata schiusura delle uova o alla sopravvenuta morte delle larvette appena gusciate.

Il secondo prelievo fu effettuato il 18 agosto, a diciassette giorni dal trattamento, raccogliendo a caso dall'albero n. 100 pesche. Metà dei frutti venne esaminata il giorno stesso al binoculare da dissezione e l'altra metà venne tenuta in laboratorio, a temperatura da 26 a 31° C, fino al 24 agosto per seguire l'eventuale sviluppo di larve da uova eventualmente ancora in incubazione. Risultò che il 94,8 % dei frutti era stato punto dalla mosca. Tuttavia, sia all'esame effettuato il 18 agosto, che a quello effettuato il 24 agosto, non fu possibile notare alcuna larva viva e sezionando 50 camere delle uova si vide che solo il 5 % di esse presentava accenni di gallerie in fondo alle quali si vedevano larvette microscopiche morte, mentre le altre portavano solamente corion e larvette morte nella camera di ovideposizione.

TABELLA VI. - Risultati degli esami periodici eseguiti su campioni di pesche, prelevati dalle varie tesi. (Risultati relativi a n. 50 pesche per esame)

Tesi	Data di prelievo della frutta	Data esame	% di pesche con punture ma senza larve vive	% di pesche senza punture	% pesche infestate con larve vive			
					piccole	medie	grosse	fori di uscita
1 ^a	3. VIII. 1958	3. VIII. 1958	80,0	20,0	—	—	—	—
	18. VIII. 1958	18. VIII. 1958	94,8	5,2	—	—	—	—
	24. VIII. 1958	24. VIII. 1958	94,8	5,2	—	—	—	—
	26. VIII. 1958	26. VIII. 1958	81,3	—	5,3	7,3	6,1	18,7
2 ^a	18. VIII. 1958	18. VIII. 1958	92,1	7,9	—	—	—	—
	24. VIII. 1958	24. VIII. 1958	85,1	7,9	2,3	4,7	—	7,0
	26. VIII. 1958	26. VIII. 1958	67,0	—	—	10,0	23,0	33,0
3 ^a	12. VIII. 1958	12. VIII. 1958	62,0	11,0	6,0	18,9	2,1	27,0
	18. VIII. 1958	18. VIII. 1958	56,5	—	2,0	12,5	29,0	43,5
	23. VIII. 1958	23. VIII. 1958	7,4	—	16,8	15,2	53,1	92,6
	19. VIII. 1958	19. VIII. 1958	85,3	—	4,2	5,1	5,4	14,7
4 ^a	23. VIII. 1958	23. VIII. 1958	76,6	—	7,0	6,2	10,2	23,4
5 ^a	14. VIII. 1958	14. VIII. 1958	52,8	25,0	15,0	7,2	—	22,2
	18. VIII. 1958	18. VIII. 1958	7,1	20,3	9,1	27,2	36,3	72,6
	27. VIII. 1958	27. VIII. 1958	2,0	—	8,4	13,0	52,1	98,0
	14. VIII. 1958	14. VIII. 1958	27,0	8,0	20,3	29,7	15,0	65,0
6 ^a	18. VIII. 1958	18. VIII. 1958	26,0	—	9,8	22,5	36,7	74,0
	23. VIII. 1958	23. VIII. 1958	—	—	15,2	24,7	35,0	100,0
	18. VIII. 1958	18. VIII. 1958	—	—	—	—	—	—

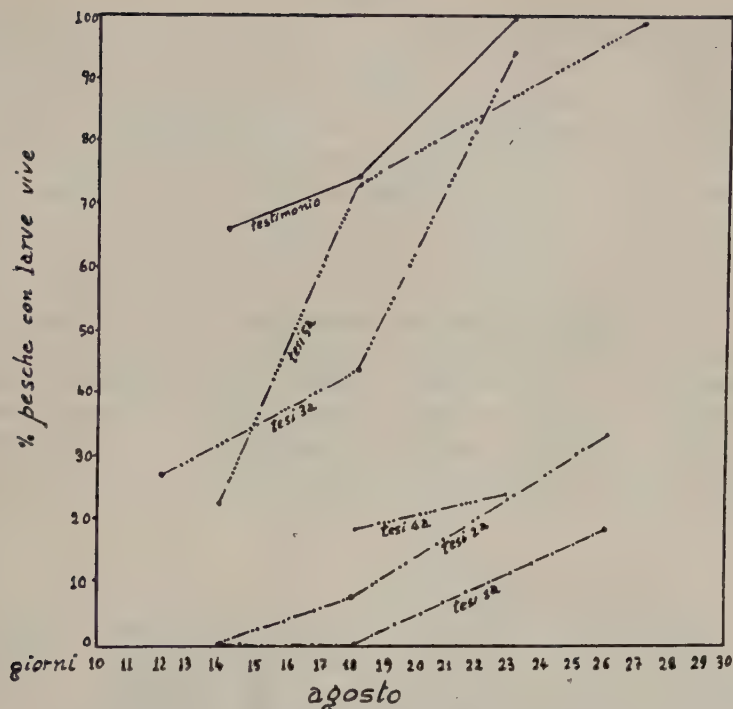


FIG. 5. — Diagrammi relativi alle percentuali di pesche con uova e larve vive di *C. capitata*, raccolte durante il mese di agosto in ciascuna delle tesi a fianco indicata.

L'ultimo prelievo venne effettuato il 26 agosto all'epoca della raccolta dei frutti, dopo 25 giorni cioè dal trattamento. Venne riscontrato, esaminando n. 50 pesche, che il 100 % dei frutti portava le punture del Dittero ed il 18,7 % larve vive di piccole, medie e grosse dimensioni. (cfr. tabella VI e fig. 5). Queste larve si sono impupate ed hanno dato regolarmente l'adulto.

Discussione ed interpretazione dei risultati. — I risultati ottenuti in questa parcella confermano indirettamente quelli ricavati nel 1957 nella parcella n. 3 (cfr. tabella III) e dimostrano che il prodotto L 395 in formulazione liquida al 20 %, alla concentrazione dello 0,050 % di p. a., applicato in due trattamenti, l'ultimo dei quali effettuato circa 20 giorni prima della raccolta, è in grado di assicurare una eccellente protezione della produzione. Infatti, sebbene la presenza della *Ceratitis* nel campo sia stata continua, pur non di meno i risultati sono stati buonissimi, tanto che non fu possibile trovare alcuna larva viva fino a 18 giorni dopo l'ultimo trattamento e solamente dopo 25 giorni furono riscontrate larvette vive nel 18,7 % dei frutti. Il rapido passaggio dalla infestazione zero all'altra 18,7 % nello spazio di soli sette giorni è da

attribuire all'indebolimento del potere larvicida del prodotto all'interno della polpa. In questo lasso di tempo, infatti, la concentrazione media di insetticida nel mesocarpo delle pesche in esame è scesa da 0,7 p. p. m. a 0,5 p. p. m. Come riferirò più innanzi sembra che la concentrazione media di 0,7 p. p. m. di p. a. sia quella minima che assicuri ancora la mortalità totale degli stadi preimmaginali, verificandosi al disotto di essa una progressiva diminuzione dell'azione letale residua espletata dal prodotto.

I risultati dimostrano inoltre che anche la produzione di singoli alberi può venire efficacemente protetta, indipendentemente dalla necessità di trattare tutte le piante di pesco presenti in un dato frutteto. Tuttavia è facile intuire che a causa della cospicua capacità adulticida espletata dal prodotto i risultati saranno addirittura migliori se questo sistema di lotta venga applicato su vasti comprensori, perchè in tal caso verrebbero eliminati molti adulti e di conseguenza la capacità potenziale d'infestazione verrebbe per tale via considerevolmente diminuita.

b) Tesi seconda

Svolgimento delle prove. — Vennero effettuati 2 trattamenti con il prodotto L395. Il primo trattamento fu eseguito il 22.VII.1958 adoperando la concentrazione dello 0,050 %; il secondo fu eseguito l'1.VIII.1958 e si adoperò la concentrazione dello 0,030 %.

Il primo esame venne effettuato il 18 agosto, prelevando a caso n. 100 frutti, e si riscontrò che il 92,1 % di essi portava punture di *Ceratitis*. Parte della frutta (50 %) venne esaminata all'atto del prelievo, mentre parte fu tenuta in laboratorio a temperatura da 25 a 31° C, per esaminarla successivamente e controllare quindi l'eventuale sviluppo di larve dalle uova ancora in incubazione. Nell'esame effettuato il 18 agosto non furono riscontrate nel mesocarpo dei frutti larve vive, nè morte; sezionando inoltre varie camere delle uova non fu notata alcuna galleria. Il materiale tenuto in osservazione venne esaminato il 24 agosto e sul 7 % dei frutti furono riscontrate larve vive di medie e piccole dimensioni.

Un secondo ed ultimo prelievo venne effettuato il 26 agosto: si esaminò tutta la frutta presente sui due alberi (n. 83 pesche). Tutti i frutti portavano le punture del Dittero; il 33 % di essi conteneva larve vive di medie e grosse dimensioni ed il 16 % circa larve morte, di medie e piccole dimensioni (cfr. tabella VI e fig. 5).

Discussione e interpretazione dei risultati. — I risultati ottenuti in questa seconda tesi, comparati con quelli già esposti per la tesi prima sono abbastanza significativi, nel senso che mettono chiaramente in luce come la minore concentrazione del prodotto, adoperata nel secondo trattamento, abbia agito diminuendo la persistenza dell'azione larvicida da esso espletata.

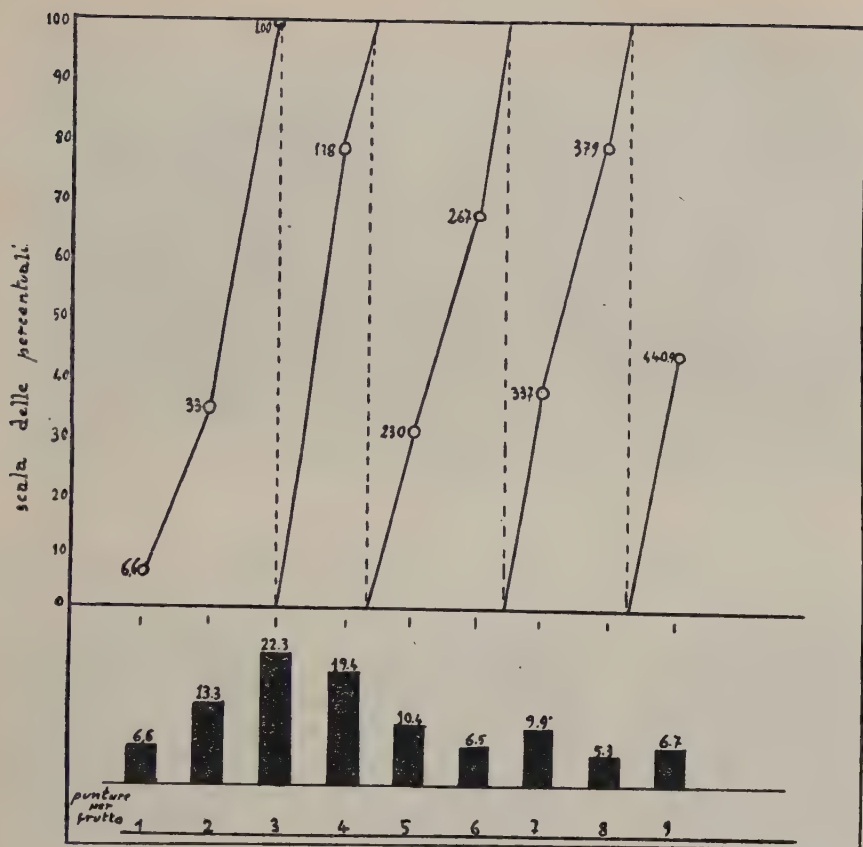


FIG. 6. — In basso: serie di istogrammi, rappresentanti la suddivisione percentuale progressiva di pesche « Elberta » con punture di *C. capitata*, ma con uova e larvette morte. Le pesche sono state raggruppate percentualmente in base al numero di punture riscontrate su di esse. (Dati medi ricavati da pesche prelevate il 18 e il 19 agosto 1958 rispettivamente dalle tesi 1ª e 4ª). In alto: diagramma rappresentante percentualmente il totale di punture riscontrate sulle pesche di cui sopra, calcolato con il metodo usato nella figura 4 e chiarito nella relativa didascalia.

Infatti, sebbene all'esame effettuato dopo 18 giorni dal trattamento la frutta appariva agrariamente immune, tuttavia già erano in essa le uova e le larvette microscopiche vive, che si svilupparono sul materiale tenuto in osservazione. All'esame tossicologico, effettuato il 21 agosto su pesche raccolte il 18 agosto, risultò che la concentrazione dell'insetticida nel mesocarpo era di 0,6 p.p.m.

I risultati conseguiti in questa parcella confermano quanto altri autori (17) avevano riscontrato per lo stesso prodotto sulle olive, come cioè la persistenza d'azione dei trattamenti è ovviamente correlata in senso positivo con la dose.

c) Tesi terza

Svolgimento delle prove. — In questa tesi è stato effettuato un solo trattamento con L 395 in data 22 luglio e alla concentrazione dello 0,050 %.

Il 4 agosto venne eseguito un primo prelievo di frutti, che furono successivamente tenuti in laboratorio fino al 10 agosto; esaminati a questa data alcuni mostrarono larve vive di medie dimensioni.

Il 12 agosto venne eseguito il secondo prelievo; vennero prelevati ed esaminati n. 50 frutti e fu riscontrato che l'89 % di essi portava punture e che il 27 % della frutta punta conteneva larve vive in tutti gli stadi.

Il 18 agosto venne eseguito il terzo prelievo. Tutti i frutti risultarono punti dalla mosca ed il 43,5 % di essi conteneva larve vive mature e in parte larve di piccole e medie dimensioni. Insieme alle larve vive furono trovate larve morte in tutti gli stadi.

Un ultimo prelievo venne effettuato il 23 agosto all'epoca cioè della maturazione commerciale di tutta la frutta. Quasi tutte le pesche erano cadute a terra e il 92,6 % di esse portava larve vive di tutte le età insieme a larve morte e a numerosi fori di uscita (cfr. tabella VI e fig. 5).

Discussione ed interpretazione dei risultati. — I risultati ottenuti in questa tesi dimostrano che un solo trattamento, effettuato circa un mese prima della maturazione della frutta, alla concentrazione dello 0,050 %, non riesce ad assicurare la protezione agraria della produzione, tanto che all'epoca della raccolta la quasi totalità dei frutti risultò infestata e quindi commercialmente inutilizzabile. Confrontando questi risultati con quelli ottenuti nella parcella testimonia (tabella VI), sembra possibile affermare che l'influenza del trattamento abbia solo ritardato l'inizio dell'infestazione.

d) Tesi quarta

Svolgimento delle prove. — In questa tesi è stato fatto un solo trattamento con il prodotto L 395 alla concentrazione dello 0,050 % in data 1.VIII.1958. Lo scopo era di vedere quali risultati si sarebbero ottenuti effettuando il trattamento con ritardo sulla comparsa delle prime punture, all'epoca cioè in cui nella tesi 1^a e 2^a veniva effettuato il secondo trattamento. Alla data del trattamento, infatti, diversi frutti mostravano già una o più punture, ma buona parte di esse portava cirri di gomma fuoriuscenti dalle ferite di ovideposizione (fig. 8). Questo fatto è determinato dalla reazione dei tessuti danneggiati, reazione che si manifesta nelle pesche spontaneamente con la emissione abbondante di gomma, che può impedire l'avanzata della larva. Ho potuto, infatti, constatare che sebbene la *C. capitata* inizia a deporre le uova sul frutto ancora completamente verde, le larve che nascono non si sviluppano e muoiono se il



FIG. 7. — Pesche-noci trattate con il prodotto L 395.

In basso: frutti con punture di *C. capitata* in corrispondenza delle quali si nota, più o meno marcatamente, la caratteristica depressione crateriforme.

In alto, a sinistra: frutto sezionato longitudinalmente in corrispondenza di una camera delle uova (a) per mostrare l'assenza di gallerie di penetrazione.

In alto, a destra: frutto con camere delle uova (b) sezionate trasversalmente.

frutto non ha raggiunto prima lo stadio in cui incomincia a verificarsi il trascoloramento dell'epidermide dal verde al rosso, stadio che nella « Elberta » precede di circa 20-25 giorni la completa maturazione.

La prima raccolta venne effettuata il 19 agosto: il 100 % della frutta portava le punture del Dittero, ma solo il 14,7 % dei frutti conteneva larve vive in tutti gli stadi. Il secondo ed ultimo prelievo venne effettuato il 23 agosto, dopo cioè 23 giorni dalla data del trattamento: la frutta infestata risultò del 23,4 % (cfr. tabella VI e fig. 5).

Discussione ed interpretazione dei risultati. — I risultati ottenuti dimostrano che un solo trattamento, fatto circa 20 giorni prima della raccolta della frutta, all'epoca cioè corrispondente a quella in cui è stato eseguito il secondo trattamento nelle tesi 1^a e 2^a, è notevolmente efficace; gli stessi dati dimostrano altresì che l'immunità totale ottenuta nella tesi 1^a è dovuta in parte anche all'azione del primo trattamento.

Raffrontando questi risultati con quelli ottenuti nella tesi 3^a si vede come l'epoca nella quale vengono applicati i trattamenti esercita, indipendentemente dalla dose, un'influenza sensibilissima sulla durata della azione disinfestante. Era stato dimostrato per le olive (17) al riguardo che « i trattamenti eseguiti prima dell'invaiaitura hanno solitamente una minore persistenza d'azione di quelli effettuati dopo tale fase fisiologica, quando minimi sono il naturale accrescimento di massa delle drupe e la conseguente diluizione dei principi attivi assorbiti e quando è notevolmente rallentata l'attività enzimatica che presiede ai fenomeni di degradazione e di inattivazione della sostanza insetticida ». Quest'ultimo aspetto è forse quello che più vale nel nostro caso.

e) Tesi quinta

Svolgimento delle prove. — Questa tesi è stata trattata con L 395 alla concentrazione dello 0,050 % il 22 luglio e con Parathion, alla stessa concentrazione percentuale, il 5 agosto.

Il 14 agosto venne effettuato il primo prelievo; il 75 % della frutta prelevata (n. 50 pesche) risultò colpita da *Ceratitis*; nel 22,2 % dei frutti punti vennero riscontrate larve vive di medie e piccole dimensioni.

Il 18 e il 27 agosto vennero eseguiti rispettivamente il 2° e il 3° prelievo riscontrando larve vive e attive rispettivamente nel 72,6 % e nel 98 % dei frutti (cfr. tabella VI e fig. 5).

Discussione ed interpretazione dei risultati. — I risultati ottenuti dimostrano chiaramente che l'azione larvicida del Parathion sulle pesche è molto scarsa e confermano i reperti di altri autori circa la limitata persistenza dell'azione protettiva del trattamento fatto con questo p. a. L'elevatissima percentuale dei frutti infestati (22,2 %), riscontrata dopo appena 9 giorni dal trattamento a concentrazione piuttosto elevata (0,050 %), è in tal senso un dato sufficientemente significativo.

f) Tesi sesta

Questa tesi è la tesi testimonia. Anch'essa era costituita da due piante, limitrofe a quelle sottoposte ai trattamenti. I dati ricavati da essa sono raccolti nella tabella VI, alla quale pertanto si rimanda.

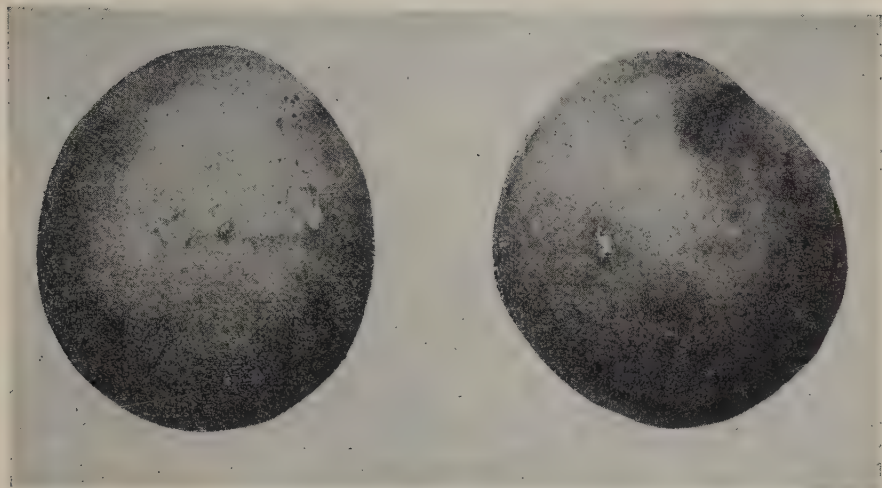


FIG. 8. — Pesche « Elberta » con cirri di gomma fuoruscenti dalle punture di ovideposizione, effettuate da *C. capitata*. Il sintomo si deve interpretare come segno esterno di cicatrizzazione della ferita, susseguente alla mancata schiusura delle uova o alla sopravvenuta morte delle larvette per azione del trattamento con il prodotto L 395. Il sintomo, però, si verifica anche su pesche non trattate, se vengono punte quando sono ancora piccole e dure.

5. — Residui tossici di L 395 sui frutti trattati

Le analisi tossicologiche furono effettuate dal laboratorio sperimentale della Montecatini, a cui ho inviato i campioni. I risultati (mancano quelli relativi alla tesi quarta in quanto le pesche sono andate a male) si leggono nella tabella VII. Essi (se non se ne vuol mettere in dubbio la attendibilità per il fatto che sono stati forniti dal laboratorio sperimentale della Società produttrice dell'insetticida) ci portano a concludere che sotto l'aspetto tossicologico il problema si dovrebbe guardare con una certa tranquillità. Infatti nella tesi 1^a, in cui vennero adoperate le concentrazioni maggiori, sono stati trovati residui di 0,7 p. p. m. dopo 21 giorni dal trattamento e di 0,5 p. p. m. dopo 31 giorni. Di conseguenza « dato che la tossicità del prodotto L 395 è, per ingestione su topo albino, dieci volte inferiore a quella del Parathion... appare logico che se l'impiego del Parathion non desta alcuna preoccupazione tossicologica, qualora i residui siano contenuti entro il limite massimo di 1 p. p. m., con maggiore tranquillità e sicurezza e si potranno considerare i residui di L 395 » (10) che sono risultati di entità inferiore a 1 p. p. m. Da recenti studi eseguiti in Inghilterra risulta, inoltre, che la somministrazione giornaliera di 18 mg/kg di « Rogor » (= L 395) per due settimane non produce sintomi di tossicità, nè depressione colinesterasica nell'uomo.

TABELLA VII. - Residui tossici su pesche "Elberta" trattate con L 395 a varie concentrazioni e sottoposte a numero vario di trattamenti

Tesi sperimentali				Date		Giorni intercorsi fra l'ultimo tratta- mento e l'analisi dei frutti	Residui p.p.m.
				Raccolta di campioni di pesche	Analisi		
1) 1° trattamento	22.VII	L 395	0,050 % .	19.VIII	22.VIII	21	0,7
2° »	1.VIII	L 395	0,050 % .	26.VIII	1.IX	31	0,5
2) 1° trattamento	22.VII	L 395	0,050 % .	19.VIII	22.VIII	21	0,6
2° »	1.VIII	L 395	0,030 % .				
3) trattamento	22.VII	L 395	0,050 % .	19.VIII	22.VIII	31	0,25
5) 1° trattamento	22.VII	L 395	0,050 % .	19.VIII	22.VIII	17	0,3
2° »	5.VIII	Parathion	0,050 % .				

Un'altra considerazione che è possibile fare, esaminando i dati della tabella VII, è che la concentrazione media minima di insetticida necessaria nel mesocarpo dei frutti per impedire lo sviluppo delle larve del Dittero è di 0,7 p.p.m. Ciò si può dedurre esaminando le tesi 1^a e 2^a. Mentre nella prima il 22.VIII fu riscontrata l'assenza completa di larve con residui di 0,7 p.p.m. e successivamente, il 26.VIII, un'infestazione di circa il 18 % con residui tossici di 0,5 p.p.m., nella tesi 2^a, invece, il 22.VIII fu riscontrata un'infestazione del 7 % con residui tossici di 0,6 p.p.m. Se si considera che la presenza di femmine ovideponenti si mantenne nel campo costantemente elevata e che perciò l'inquinabilità potenziale dei frutti restò uguale per tutte le tesi, i risultati conseguiti diventano significativi.

6. Conclusioni

Dai risultati conseguiti nelle indagini di laboratorio con i formulati liquidi a base di N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico (L395) e di N-monoisopropilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico (L395), e da quelli ricavati dalle successive indagini in pieno campo, eseguiti solamente con il primo dei due prodotti, si deduce che:

il prodotto L395 è dotato di una elevata capacità larvicida contro la *C. capitata* nelle pesche, mentre il prodotto L396 ha dimostrato scarse capacità a questo riguardo;

l'azione larvicida del prodotto L395 si espleta in modo assoluto finchè perdurano nella polpa residui di L395 superiori, o uguali, a 0,7

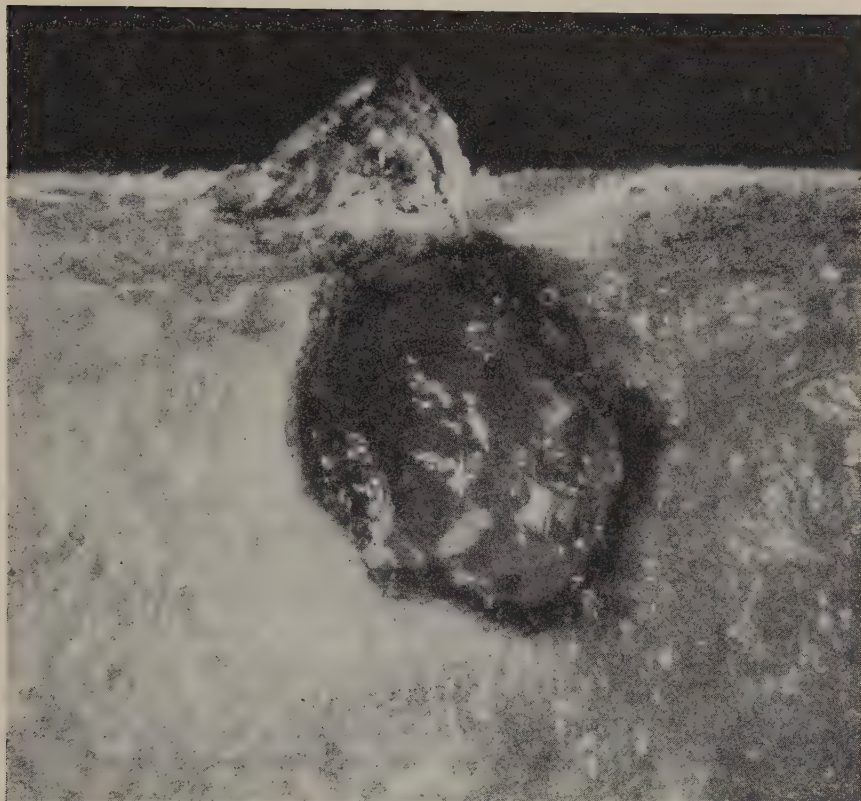


FIG. 9. — Porzione di mesocarpo di pesca con camera delle uova di *C. capitata* infarcita di gomma che comincia a fuoruscire.

p.p.m. Esso esercita inoltre un'apprezzabile attività ovicida, rilevata in particolare sulle uova deposte dalla *Ceratitis* in pesche-noci;

il prodotto L395, applicato in due trattamenti alla concentrazione dello 0,050 % in acqua, riuscì ad assicurare la totale immunità agraria (100 %) della produzione fino a 18 giorni dall'ultimo trattamento, ed un'immunità dell'81,3 % dopo 26 giorni.

sostituendo nel secondo trattamento la concentrazione dello 0,050 % con l'altra dello 0,030 % si è avuta una infestazione di quasi il 7 % dopo 18 giorni e del 33 % dopo 26 giorni dal trattamento;

un solo trattamento con lo stesso formulato liquido al 20 %, alla concentrazione di g 250 di prodotto commerciale per 100 litri di acqua, riesce ad assicurare risultati agrari soddisfacenti, se lo si esegue circa 20 giorni prima della maturazione delle pesche, mentre eseguendolo un mese prima di tale data i risultati sono nettamente insoddisfacenti;

il parathion ha rivelato in pratica scarsa azione larvicida, tanto che, dopo soli 10 giorni dalla sua applicazione alla concentrazione dello 0,050 %, il 22 % circa delle pesche conteneva larve vive e attive e dopo 18 giorni l'infestazione interessava il 98 % della frutta;

esiste la possibilità, adoperando il prodotto L395, di proteggere dall'infestazione singole piante, indipendentemente dalla necessità di estendere la lotta ad un intero comprensorio, ottenendo l'assoluta protezione della frutta in condizioni nelle quali adoperando invece il Parathion, alla stessa concentrazione percentuale, si ottenne un'infestazione di quasi il 100 % dei frutti;

il prodotto L395, nella formulazione adoperata, non ha conferito odori, nè sapori, nè aspetto particolare ai frutti.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ANTONGIOVANNI, E. Lotta contro la tignola dell'olivo con l'impiego della N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico. *Olivicoltura*, Roma, 1956, n. 5.
- (2) ANTONGIOVANNI, E. Impiego del Rogor contro la generazione antofaga della tignola dell'olivo. *Olivicoltura*, Roma, 1957, n. 1.
- (3) ANTONGIOVANNI, E. Lotta contro la generazione carpofaga della tignola dell'olivo a mezzo del Rogor. *Olivicoltura*, Roma, 1957, n. 4.
- (4) ANTONGIOVANNI, E., e TOMASUCCI, G. Documentazione dell'efficacia antidacica conseguita in una applicazione pratica di Rogor. *Olivicoltura*, Roma, 1958, n. 6.
- (5) BOSELLI, F. Esperimenti di lotta con DDT contro la *Ceratitis capitata* Wied. in Sardegna, nel 1951. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1952, vol. VI, n. 4, 1011-1020.
- (6) BOSELLI, F. Risultati degli esperimenti di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied. in Sardegna, nel 1952. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1954, vol. VIII, n. 1, 239-270.
- (7) COSTANTINO, G. Stato attuale della lotta contro la mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.). *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1954, vol. VIII, n. 4, pp. 1283-1322.
- (8) DE PETRI-TONELLI, P. Contro la mosca delle ciliege nuovi insetticidi di sicura efficacia. *L'Italia Agricola*, Roma, 1956, n. 1.
- (9) DE PETRI-TONELLI, P., e ROSI, O. Esperimenti di lotta contro la *Rhagoletis cerasi* L. eseguiti nel 1956 con un formulato (Rogor L) a base di N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico. *Rivista dell'Ortoflorifrutticoltura Italiana*, Firenze, 1957, vol. XLI, n. 304.
- (10) DE PETRI-TONELLI, P., SANTI, R., e BARONTINI, A. Determinazione dei residui insetticidi nelle ciliege difese dalla *Rhagoletis cerasi* L. con un prodotto a base di N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico (L 395). *Contributi 1957-1958*, Milano, Istituto di Ricerche agrarie Soc. Montecatini, 1959, vol. II.

- (11) DE PETRI-TONELLI, P. La *Ceratitis capitata*. Una soluzione al problema della lotta. *Giornale di Agricoltura*, Roma, 1959, LXIX, 19-185.
- (12) FRÉZAL, P. Action comparée du DDT et des formules insecticides et attractives sur la mouche des fruits (*Ceratitis capitata* Wied.). *Phytiatr. Phytopharm.*, Paris, 1957, vol. 6, n° 1, p. 43-48.
- (13) GERTELER, S. T., STEINER, L. F., MITCHELL, W. C., and BARTHEL, W. F. Esters of 6-methyl-3-cyclohexene-1-carboxylic acid as attractants for the Mediterranean fruit-fly. *J. Agric. Fd. Chem.*, Easton, Pa., 1958, Vol. 6, No. 8, pp. 592-594.
- (14) GRANDI, G. Introduzione allo studio dell'entomologia. Bologna, 1951.
- (15) LUPO, V. Stato attuale della lotta contro la mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.). *Notiziario sulle malattie delle piante*, Pavia, 1956, nn. 37-38, pp. 149-167.
- (16) PELLEGRINI, G. Armi nuove e potenti per la lotta contro la mosca delle olive. *L'Italia Agricola*, 1955, n. 11.
- (17) PELLEGRINI, G., ANTONGIOVANNI, E., e SANTI, R. Ricerche sul potere dachicida di prodotti a base di N-alchilammide di acidi 0,0-dialchiliditiofosforilacetici. *Contributi 1956*, Milano, Istituto di ricerche agrarie, Soc. Montecatini, 1957, vol. 1.
- (18) PELLEGRINI, G., DE PETRI-TONELLI, P., SANTI, R., BAZZI, B., e BARONTINI, A. La lotta antidacica con la N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico (Rogor): persistenza d'attività e residui nell'olio. *Olivicoltura*, Roma, 1958, n. 12.
- (19) PUZZI, D., e ORLANDO, A. Progress on fruit-fly control in Sao Paulo, Brasil. *FAO Plant Prot. Bull.*, Rome, 1958, Vol. 6, No. 12, pp. 184-188, 11 figs.
- (20) SANTI, R., e DE PETRI-TONELLI, P. Ricerche sul meccanismo d'azione della N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico. *Contributi 1957-58*, Milano, Istituto di ricerche agrarie, Soc. Montecatini, 1959, vol. II.
- (21) SILVESTRI, F. Compendio di entomologia applicata. Portici, 1939.
- (22) STEINER, L. F., MIYASCHITA, D. H., and CHRISTENSON, L. D. Angelica oil as Mediterranean fruit fly lures. *J. Econ. Ent., Menasha, Wis.*, 1957, Vol. 50, No. 4, p. 505.

RIASSUNTO

L'A. riferisce su una serie di indagini, svolta dal 1956 al 1958 in Sicilia per saggiare l'azione della N-monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico (L395) sugli stadi preimmaginali di *Ceratitis capitata* nelle pesche, con particolare riguardo alla sua azione larvicida. È stata anche saggiata la N-monoisopropilammide dello stesso acido (L396), che però in prove di laboratorio ha rivelato scarso potere larvicida e di conseguenza non è stata adoperata in pieno campo.

Dall'insieme dei risultati conseguiti durante il triennio, adoperando il prodotto L395 (oggi « Rogor ») in formulato liquido al 20 %, è stato

accertato che è possibile ottenere la difesa totale della produzione in zone fortemente soggette all'attacco del Dittero, eseguendo due trattamenti alla concentrazione dello 0,050-0,060 % di p. a. in acqua. L'ultimo dei due trattamenti deve essere eseguito circa 20 giorni prima della raccolta delle pesche ed il primo con 10 giorni di anticipo su questo. Non è necessario effettuare i trattamenti su un'intero comprensorio, ottenendosi risultati positivi assoluti anche quando si irrorano singole piante, site in frutteti fortemente colpiti dagli attacchi del Dittero.

SUMMARY

CONTROL EXPERIMENTS AGAINST
THE MEDITERRANEAN FRUIT FLY (*CERATITIS*
CAPITATA WIED.) CARRIED OUT IN 1956-1958 BY
S-[(METHYLCARBAMYL) METHYL] 0.0-DIMETHYL-
DITHIOPHOSPHATE AND S-[(ISOPROPYLCARBA-
MYL) METHYL] 0.0-DIMETHYLDITHIOPHOSPHATE

By ALFIO NUCIFORA

The author gives the results of a series of experiments carried out in 1956-58 in Sicily on the insecticidal action of S-[(methylcarbamyl) methyl] 0.0-dimethyldithiophosphate (= L393) and of S-[(isopropylcarbamyl) methyl] 0.0-dimethyldithiophosphate (= L396) against the eggs and larvae of *Ceratitis capitata* Wied. in peaches. Laboratory tests showed that the insecticidal action of L396 is unsatisfactory, but that of L395 (now called Rogor) is most powerful. This compound has been found able to penetrate rapidly into the peaches and to be very effective against the larvae of *C. capitata*.

Field investigations on control by L395 during the years 1956-58 have shown that it gives immediately a complete control of the infestation; even at dosage of 50 g in twenty-two gallons of water its effectiveness persists for about twenty days, whereas the same dosage of Parathion does not prevent heavy infestation.

One or two high-volume sprays of L395 at the aforesaid dosage give an excellent control of *C. capitata* on Elberta peaches, even when all the fruits of the unsprayed trees are infested. The single application, or the second, must be made about twenty days before the ripening of the peaches.

VALENTINO BOSCHI e CORRADO VICINI

RILIEVO PEDO-AGRONOMICO DEI TERRENI DEL CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE

Premessa

Il rilievo pedologico del Comprensorio è stato eseguito allo scopo di accertare la potenza dei suoi terreni e la loro possibilità produttiva, soprattutto in vista del progressivo spopolamento cui è soggetta la montagna appenninica in questi ultimi anni.

La misura della capacità produttiva del terreno, infatti, può considerarsi il punto di partenza di ogni trasformazione o miglioramento agrario di un Comprensorio.

La conoscenza della natura dei terreni ci potrà suggerire i mezzi che compatibilmente con l'ambiente ci consentiranno di produrre di più. Noi sappiamo infatti che la grave crisi che travaglia il nostro Appennino è soprattutto dovuta alla bassa produttività della terra che non retribuisce il lavoro dell'agricoltore.

I rilievi compiuti sui terreni ci hanno dimostrato che non esiste nessun ostacolo veramente insormontabile, di natura pedologica e nemmeno climatica, che giustifichi produzioni tanto modeste. I terreni studiati appaiono infatti, sotto molti aspetti, più completi di quelli di pianura e non ci pare affatto raggiunto, in queste plaghe, il limite superiore della produttività.

Noi riteniamo che solo il raggiungimento di tale limite possa creare quelle condizioni di vita capaci di arrestare l'esodo degli agricoltori della nostra montagna.

Natura geologica del Comprensorio

La natura geologica della roccia influisce molto sulla composizione dei terreni agrari che ne derivano. Non è facile però riconoscere nettamente l'origine dei terreni, in quanto la molteplicità dei fattori pedogenetici

ha contribuito non poco a trasformarli, rendendoli, il più delle volte, assai diversi di quelli che erano in origine.

Le molteplici azioni di natura chimica e fisica, dell'aria, dell'acqua, della temperatura, tendono a trasformare le rocce originarie, con lenta evoluzione in terreni climatici, cancellando qualsiasi rapporto con le formazioni pedologiche originarie.

Sarà comunque egualmente opportuno che noi si riassuma, nelle sue linee generali, la natura geologica della montagna e della collina parmense.

Riprendiamo dalle carte dell'Ufficio geologico di Roma le seguenti schematiche nozioni:

Alta montagna

Prevalentemente rocce eoceniche, con emersione di argille scagliose, arenarie e calcari marnosi ed argillosi.

Media montagna

Molto estese le argille scagliose, le marne ed i calcari marnosi ed argillosi eocenici.

Alta collina

Argille scagliose e serpentinose, marne e calcari eocenici.

Bassa collina

Argille scagliose, marne ed arenarie oligoceniche, marne grigie e sabbie gialle plioceniche.

Colle piano

Infiltrazioni plioceniche sulla formazione dominante pleistocenica diluviale.

NORME SEGUITE NEL PRELEVAMENTO E NELL'ESAME DEI CAMPIONI DI TERRENO

Il rilievo pedologico è stato iniziato con il prelievo di n. 453 campioni di terreno di kg 4 ciascuno, di cui kg 2 sono stati conservati in vaso allo scopo di costituire una completa raccolta di tutti i tipi di terreno del Comprensorio.

Su n. 453 campioni, n. 429 sono stati prelevati alla profondità di cm 40 e riguardano il suolo, n. 24 sino alla profondità di cm 80, per l'esplorazione del sottosuolo.

Il campionamento copre tutta la superficie del Comprensorio di ha 172,000 secondo un reticolato uniforme con densità di 1 campione ogni 400 ha circa.

Naturalmente i saggi sono più densi nelle terre più produttive e prossime agli abitati; meno densi sugli incolti o addirittura mancanti in alta montagna o dove lo strato agrario è così insufficiente da rendere impossibile qualsiasi coltura. A questo proposito, i prelevatori del Con-

sorzio di bonifica durante le operazioni di saggio accertarono anche alcuni dati circa la coltura in atto, lo spessore della cotica erbosa e la presenza di rocce e materiale clastico grossolano sugli appezzamenti interessati. Questi dati servono non poco a farci un'idea, anche approssimativa, dello stato dei terreni e delle colture del Comprensorio.

Tutti i campioni di terreno prelevati, seccati all'aria, furono dapprima macinati finemente con apposito apparecchio e quindi sottoposti a ricerche di laboratorio che riguardavano:

1) accertamento dei requisiti fisico-meccanici per la formulazione degli indirizzi colturali volti al miglioramento della struttura.

Precisamente sono stati determinati: scheletro, sabbia grossa e media, materiale argilliforme ed argilla colloidale;

2) accertamento delle riserve chimiche totali del calcare, del fosforo, dell'azoto e del residuo insolubile.

Il rilievo della quota totale è assai più rispondente di quello della quota solubile troppo soggetta a variazioni in funzione delle colture e degli eventi meteorici e che altro non può suggerire se non la colmazione delle carenze attraverso anticipazioni di concimi solubili;

3) accertamento delle caratteristiche fisiche, ovvero il modo di reagire dei terreni nei riguardi dell'acqua.

Precisamente sono state determinate: capacità idrica massima, permeabilità, capillarità, screpolabilità, peso per metro cubo secco e saturo.

L'esposizione dei dati pedologici ed agronomici nella presente relazione comprende una prima parte di commento statistico delle singole determinazioni analitiche, quindi, per gli elementi fondamentali della nutrizione e per l'argilla colloidale, una serie di cartine allestite allo scopo di porre in evidenza la variazione topografica dei diversi elementi. Segue una breve relazione conclusiva ed in appendice il prospetto generale dei dati analitici in cui sono riportate tutte le determinazioni eseguite sui campioni di terreno, numerati come sulle cartine allo scopo di consentirne la ricerca.

Le cartine pedologiche sono state costruite sulla carta al 50.000, delimitando con una linea continua le zone con eguale contenuto di un elemento, accertato con l'analisi dei campioni in esse contenuti.

Di norma, in terreni pianeggianti, il metodo è rispondente, specie se il numero dei campioni è piuttosto elevato.

Per un Comprensorio montano invece, con grande varietà di terreni e d'altitudine, le cartine sono assai meno precise. Le abbiamo costruite egualmente per dare una fisionomia ai valori più significativi dei terreni e rendere più semplice la consultazione.

Vogliamo però avvertire il lettore che nel riconoscimento, sul terreno, delle zone delimitate sulle carte, è possibile imbattersi in notevoli imprecisioni.

METODI ANALITICI

Fisico-meccanica

Queste determinazioni sono state eseguite con il metodo Atterberg agendo su g 25 di terra fine perfettamente disgregata con prolungata ebollizione in acqua. Sabbia grossa e media si considerano le particelle di terra fine (diam. 1,0-0,06 mm) che sedimentano, per cm 10 di caduta, in acqua distillata, in un periodo inferiore a 30 secondi. Materiale argiliforme si considerano quelle particelle (diam. 0,06-0,002 mm) che sedimentano in un periodo superiore a 30 secondi ed argilla colloidale quelle che sedimentano, per la stessa altezza di caduta, in un periodo superiore ad 8 ore (diam. inferiore a mm 0,002).

Lo scheletro è rappresentato dagli elementi litologici di diametro superiore a mm 1, separati dalla terra fine con setaccio a maglia di fori di mm 1, in corrente d'acqua.

Chimica

Le ricerche riguardano, come s'è detto, le quote totali di azoto, fosforo, potassio e carbonati.

Per la ricerca dell'azoto si è proceduto come segue: si pesano g 10 di terra fine e si mettono a bollire con 50 cc di acido solforico concentrato, previa aggiunta di catalizzatore. Avvenuta la cottura, e cioè trasformato tutto l'azoto organico e nitrico in azoto ammoniacale, si distilla l'ammoniaca e si titola con acido solforico.

Per la ricerca del fosforo e della potassa si è operato come segue: si pesano g 25 di terra fine e si attaccano con 100 cc di acido cloridrico concentrato facendo bollire per un'ora; si filtra e quindi si prelevano parti aliquote per le due ricerche sopradette.

Per il fosforo si prelevano 100 cc di filtrato pari a g 10 di terreno. Si pone a bagnomaria e quando la temperatura raggiunge i 70-80° si precipita il fosforo con molibdato ammonico. Si lascia raffreddare e quindi si filtra raccogliendo il precipitato giallo lavandolo diverse volte con acido nitrico all'1 %. Si scioglie poi il precipitato con ammoniaca al 2 % e quindi si precipita con miscela magnesiaca. Dopo congruo riposo si filtra il precipitato e si pesa ottenendo direttamente la P_2O_5 totale moltiplicando per il fattore 0,64.

Per la ricerca della potassa si prelevano 100 cc di filtrato. Si pongono a bagnomaria sino a secchezza completa per eliminare l'acido cloridrico dell'attacco; si riprende con acqua di barite in eccesso, per precipitare tutti gli elementi contenuti nella soluzione e si fa bollire per un'ora. Si elimina poi, con carbonato ammonico, tutta l'acqua di barite e si pone a bagnomaria per il tempo necessario all'eliminazione totale di detta acqua.

Se ne preleva quindi una parte aliquota mettendola a bagnomaria sino a secchezza completa. Si brucia la capsula a fuoco diretto per eliminare direttamente i sali ammoniacali e si riporta nuovamente a bagnomaria, concentrando a piccolo volume.

Quando dentro alla capsula restano circa 10 cc di liquido, si aggiungono 50 cc di acido perclorico e si lascia sul bagnomaria sino alla comparsa di fumi bianchi. Si toglie quindi dal bagnomaria e, dopo raffreddamento, si aggiungono 100 cc di alcool puro; si sbatte con una bacchetta e dopo un'ora di riposo, si filtra su filtro di Gook. Si ottiene così il potassio sotto forma di perclorato. Si tiene in stufa per un paio d'ore e si pesa. Il contenuto di potassio come ossido si ottiene moltiplicando per il fattore 0,34.

Fisica

Le ricerche riguardano la capacità idrica massima, la capillarità, la permeabilità, il peso specifico apparente secco e saturo, la screpolabilità.

Queste determinazioni sono state effettuate con il lisimetro Draghetti, che consta di un cilindro tarato e rastremato alla base, munita di filtro metallico e di carta.

Con questo semplice apparecchio, del volume di 200 cc, si può calcolare l'acqua trattenuta dal terreno al limite d'imbibizione, ovvero la sua capacità idrica massima. Si può anche determinare l'acqua percolata attraverso lo strato di terreno e riferirla a metro quadrato, moltiplicando per un fattore.

La capillarità poi viene determinata introducendo il terreno in esame in una canna di vetro di cm 2 di diametro, introdotta in una vaschetta piena d'acqua. Dopo un periodo prestabilito, si misura la risalienza capillare e la si esprime in millimetri per ora.

Il significato di ogni determinazione effettuata sarà più avanti commentato.

DETERMINAZIONI FISICO-MECCANICHE

Precisano l'impasto del terreno, ovvero la sua tessitura, che tanta importanza ha nella scelta dell'indirizzo da adottare per il miglioramento agronomico della struttura stabile del terreno.

Scheletro

È rappresentato dagli elementi litologici con diametro superiore al millimetro. Questa determinazione venne eseguita separando, in corrente d'acqua su setaccio con maglie di mm 1, il materiale grossolano dalla terra fine.

Osserviamo i valori dello scheletro nel Comprensorio:

Contenuto per 100 parti di terreno %	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
<- 4	21	4,91	1	4,16
4-8	36	8,36	1	4,16
8-16	106	24,72	6	24,99
16-24	103	24,01	4	16,66
>-24	163	37,99	12	49,99
	429		24	

Vi sono oltre la metà dei terreni con un tenore di circa il 20 % di scheletro grossolano. Ciò significa che circa 1/5 della terra arata è occupata da pietrame. Si tratta di una quota assai elevata, che purtroppo è largamente oltrepassata nel 38 % dei saggi sottoposti a studio.

Lo stesso dicasi per il sottosuolo che addirittura nella metà dei campioni, palesa un contenuto scheletrico superiore al 24 %.

L'eccesso di scheletro crea grandi ostacoli di natura meccanica alla buona riuscita delle colture comuni tanto che, nella maggior parte dei casi, è più conveniente lasciare i terreni a pascolo. I costosi spietramenti potranno riservarsi ai terreni meno declivi ed in giaciture favorevoli. Specie se nella zona sarà possibile utilizzare il pietrame nella fabbricazione della calce.

In diverse plaghe del nostro Appennino infatti il sorgere di piccole fornaci da calce ha avuto non poco peso nello spietramento e lo scasso profondo eseguito in numerose aziende e v'è da augurarsi che iniziative del genere siano attuabili anche sui terreni del Comprensorio che abbiamo studiato.

Sabbia grossa e media

È rappresentata dalle particelle sabbiose di diametro compreso tra mm 1 e mm 0,06 separata dalla terra fine con levigazione in sospensione acquosa secondo il metodo Atterberg.

I valori della sabbia riscontrati nei saggi di terreno prelevati sono i seguenti:

Contenuto per 100 parti di terra fine %	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
<-10	12	2,80	2	8,33
10-20	164	38,22	10	41,66
20-30	113	26,33	4	16,66
30-40	61	14,22	1	4,16
>-40	79	18,42	7	29,16
	429		24	

Come si rileva dal prospetto riportato, i terreni del Comprensorio, pur essendo caratteristicamente argillosi, non difettano di componente sabbioso. Anzi, oltre il 30 % dei terreni studiati mostra di avere caratteristiche alquanto sciolte. Sono presenti infatti quote di sabbia che oscillano tra il 30 % ed oltre 40 %. Tali terreni contraddistinguono appunto terreni di natura subscolta.

Quanto si scrive per la sabbia è confermato dal materiale argilliforme rappresentato dagli elementi di diametro immediatamente inferiore alla sabbia (mm 0,06 - mm 0,002), e che nei campioni presi in esame mostra valori e frequenze come segue:

Contenuto per 100 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
<-40	97	22,62	7	29,16
40-50	115	26,80	7	29,16
50-60	154	35,89	7	29,16
60-70	58	13,52	2	8,33
>-70	5	1,15	1	4,16
	429		24	

Il materiale argilliforme è sempre abbondante, oltre il 50 % dei campioni ne contiene 56-60 parti su cento. Questo materiale contribuisce a rendere il terreno più friabile e più favorevole la struttura che frequentemente risente dell'eccesso di argilla colloidale.

Quest'ultima è rappresentata dalle particelle finissime con diametro inferiore a 2 micron ed imprime, se in eccesso, caratteristiche di notevole compattezza.

È questa pertanto la frazione del terreno più interessante per le sue attività fisico-meccaniche e i rapporti con le soluzioni circolanti.

Le determinazioni eseguite sui saggi di terreno rivelano i valori e le frequenze come segue:

Contenuto per 100 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni esaminati			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
<-15	51	11,88	3	12,49
15-20	60	13,99	4	16,66
20-25	128	29,83	2	8,33
25-30	122	28,43	7	29,16
>-30	68	15,86	8	33,33
	429		24	

Osservando il prospetto soprariportato si noterà come i terreni argillosi siano prevalenti nel Comprensorio.

La cartina dell'argilla colloidale, riportata in appendice, ci rivela che nei riguardi di questo componente esiste una grande disformità.

In complesso però si può affermare che i terreni più sciolti prevalgono nelle zone periferiche del Comprensorio, mentre quelli decisamente argillosi sono più frequenti nella parte centrale.

In particolare sono alquanto sciolti tutti i terreni che si trovano a sud di Monchio e Palanzano ed a nord di Varsi. Sono invece di medio impasto le terre prossime al Passo della Cisa, a Calestano e Campiano.

Ancora di natura mezzana sono i terreni di una larga fascia compresi tra Valmozzola, Bardi, Varsi, Bedonia; un'ampia zona a nord di S. Maria del Taro ed una lunga striscia che dal Passo della Cisa, attraverso Berceto, si porta verso il confine nord-est del Comprensorio.

Decisamente argillose, per contro, sono le terre al centro del Comprensorio, lungo la direttrice Bedonia, Valmozzola, Varsi, con diramazioni verso Solignano.

Se si esclude qualche eccezione poi, tutta la Valle del Taro comprende terreni forti, con tenori di argilla colloidale che oscillano tra 30 e 35 %. Tali contenuti sono assai elevati, e soprattutto in vista delle modeste quote di sabbia che contengono, imprimono ai terreni caratteristiche estremamente argillose.

Altri terreni con caratteri estremi troviamo lungo la valle del Ceno; in prossimità di Bedonia e Tornolo; a nord di Bardi e di Solignano e lungo tutta la Valle del Parma e del Baganza.

In complesso quindi si può affermare che nel Comprensorio prevalgono i terreni argillosi e subargillosi. Oltre la metà della sua superficie infatti è coperta di saggi che all'analisi hanno rivelato tale natura.

Un'altra determinazione facente parte della fisico-meccanica è il coefficiente di compacità che si desume dai precedenti accertamenti. Questo coefficiente, posto in rilievo dal prof. A. Draghetti, direttore della Stazione agraria sperimentale di Modena, risulta dalla somma algebrica del doppio del contenuto di argilla colloidale con segno negativo e del contenuto della sabbia grossa e media indicato con segno positivo. Il numero che ne risulta ha segno positivo o negativo a seconda dell'impasto del terreno sciolto od argilloso. Questo coefficiente è pertanto un dato sintetico convenzionale ed indicativo dei caratteri fisico-meccanici che subito ci consente di classificare il tipo di terreno in istudio.

Per quanto riguarda i terreni del Comprensorio di bonifica montana parmense i valori e le frequenze, del coefficiente di compacità sono i seguenti:

Classi di valori del coefficiente di compacità	Frequenza dai valori riscontrata sui campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
0 + 20	35	8,16	3	12,49
+ 20 + 30	10	2,34	—	—
> + 30	32	7,46	3	12,49
0 — 20	91	21,22	2	8,33
— 20 — 30	80	18,65	2	8,33
— 30 — 40	103	24,01	6	24,99
< — 40	78	18,18	8	33,33
	429		24	

L'esame dei valori dei coefficienti di compacità ci conferma quanto già s'è detto a proposito della sabbia e dell'argilla colloidale.

I terreni di natura sciolta e subscolta riguardano oltre il 30 % della superficie del Comprensorio. Approssimativamente una metà della superficie è di natura argillosa, mentre la superficie restante ha le caratteristiche del medio impasto.

DETERMINAZIONI CHIMICHE

Riguardano le quote totali di fosforo, azoto, potassio, carbonati e residuo insolubile.

L'anidride fosforica, da considerarsi elemento base della nutrizione delle piante, presenta i contenuti seguenti:

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni esaminati			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
<-1,00	96	22,38	6	24,99
1,00-1,30	125	29,12	8	33,33
1,30-1,60	101	23,52	5	20,83
1,60-1,90	34	7,92	1	4,16
>-1,90	73	17,03	4	16,66
	429		24	

Circa un quarto dei campioni presi in esame e della superficie del Comprensorio, può considerarsi decisamente carente di fosforo. Tenore assai elevato, per contro, presentano circa il 20 % dei saggi e tenori medi un altro 30 %. In complesso si può ritenere che una metà dei terreni del Comprensorio sia ben fornita di fosforo, mentre l'altra metà è assai carente e poco dotata. Il sottosuolo segue, in linea di massima, i terreni della strato soprastante. In particolare, se si osserva la cartina del fosforo, si noterà come i tenori più elevati siano presenti in quasi tutti i terreni del Comune di Calestano, a sud di Palanzano e ad est di Monchio. Si può dire che tutta la parte est del Comprensorio è più dotata di fosforo, mentre nelle zone prossime ai confini ed al centro si rivelano le carenze più gravi. In particolare sono assai poveri i terreni di Piane, Bardi, Albareto, Borgo Val di Taro ed una plaga vastissima con centro Valmozzola. Non mancano però sporadiche striscie di terreni dotati come quelle che trovansi tra Bedonia e Piane; a nord di S. Maria del Taro e di Varsi; tra Berceto e Ghiare e ad ovest di Corniglio.

In complesso, come era da attendersi, il Comprensorio mostra contenuti e distribuzione del fosforo assai disformi, però non del tutto insoddisfacenti.

Ossido di potassio

Anche di questo elemento si è ricercato la quota totale. Le determinazioni eseguite hanno i valori seguenti:

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
<-2,00	96	22,38	5	20,83
2,00-3,00	105	24,48	8	33,33
3,00-4,00	73	17,03	4	16,66
4,00-5,00	69	16,10	2	8,33
>-5,00	86	20,06	5	20,83
	429		24	

Esiste un 25 % circa dei campioni che rivelano tenori minimi, da ritenersi carenti. Un'altra quota di terreni, pari a circa il 25 % della superficie del Comprensorio ha dei contenuti alquanto modesti, mentre la metà restante ha tenori normali od altissimi.

Se si esamina la carta del potassio vediamo che i terreni deficienti di potassio (96 saggi con tenori inferiore al 2 %) riguardano il margine sud-ovest del Comprensorio. Precisamente i terreni di S. Maria del Taro, Tornolo, Bedonia e Piane. Plaghe carenti si ritrovano ancora qua e là come presso Corniglio, il Passo della Cisa, a sud di Albareto, presso Panzano e Monchio. La zona di carenza quindi è tutta a sud del Comprensorio, approssimativamente a sud dell'allineamento Piane, Bedonia, Albareto, Berceto, Corniglio, Monchio.

Le plaghe più ricche (circa il 25 % della superficie) sono invece a nord, con diramazione verso est ed ovest. Precisamente riguardano i terreni a nord dell'allineamento Bardi, Varsi, Solignano.

Una striscia di terreno con molto potassio esiste ancora tra Valmozola e Borgo Val di Taro; presso Tizzano e a sud di Calestano. Contenuti intermedi hanno le zone restanti.

Azoto

I contenuti d'azoto totale del Comprensorio si palesano come segue:

Contenuto per 1000 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
<-1,00	35	8,16	11	45,83
1,00-1,30	31	7,23	1	4,16
1,30-1,60	79	18,42	7	29,16
1,60-1,90	75	17,49	2	8,33
>-1,90	209	48,70	3	12,49
	429		24	

Non ci sorprende che il contenuto d'azoto di questi terreni montani sia tanto elevato. Il clima infatti, rigido gran parte dell'anno, tende a conservare la sostanza organica ed a favorirne l'accumulo.

Da quì gli elevati tenori d'azoto. Basti pensare che quasi il 50 % della superficie del Comprensorio palesa un contenuto superiore all'1,90 ‰, da ritenersi ottimo ai fini dell'agricoltura e quasi mai riscontrabile in terreni di pianura. Un'altro 17 % poi dei campioni presi in esame oscilla tra i contenuti di 1,60-1,190 ‰, anch'esso da ritenersi buono. I terreni veramente carenti (inferiori all'1 ‰ si riscontrano solo sull'8 % della superficie). Per quanto riguarda la distribuzione topografica dell'azoto sui terreni del Comprensorio non esiste alcuna uniformità, in quanto trattasi di elemento non costituzionale ma acquisito con la cultura. Ciò che si nota osservando la cartina è una generale abbondanza dell'elemento con qualche sporadica zona di carenza.

In complesso quindi il contenuto dell'azoto è assai soddisfacente.

Calcare

È il componente più importante dei terreni per la sua funzione tampone e di strutturazione e purtroppo spesso assai deficiente.

Basta osservare il prospetto che segue, che pone in rilievo la frequenza percentuale ed assoluta dei valori del calcare calcimetrico.

Contenuto per 100 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata sui campioni presi in esame			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
<- 3	204	47,57	12	50,00
3- 6	35	8,16	—	—
6- 9	33	7,70	2	8,33
9-12	26	6,06	—	—
>-12	131	30,52	10	41,66
	429		24	

Quasi la metà dei campioni presenta un tenore di carbonati totali assolutamente insufficiente, con punte minime di zero in ben 29 saggi pari a quasi il 7 % delle determinazioni eseguite.

Per contro, su oltre il 30 % della superficie, il carbonato è assai abbondante e sul restante 20 %, sufficiente.

Osservando la cartina del calcare, riportata in appendice, si nota subito che esiste una zona assai ampia, quasi, il 40 % della superficie del Comprensorio, assolutamente carente, (tenore inferiore al 3 %).

Tale zona si trova, grosso modo, a sud della linea che si può disegnare congiungendo la località di Piane con Bedonia, Borgo Val di Taro, Berceto, Corniglio e Palanzano sino al confine est.

Un'altra zona estremamente deficiente insiste al centro del triangolo Bedonia, Valmozzola, Bardi. Fascie a contenuto assai elevato, per contro, trovansi in prossimità di Bardi, esclusa una zona a nord estremamente carente. Anche a nord-ovest di Varsi, in tutta la zona di Solignano e l'ultimo tratto della Valle del Taro, i tenori di carbonati sono molto alti. Così dicasi della parte bassa della Valle del Baganza e di alcune plaghe prossime a Calestano.

Il residuo insolubile è rappresentato dal materiale residuo del terreno trattato con acido cloridico concentrato e bollente.

Tanto più grande è la quota residua, tanto maggiore è la quota attiva elaborabile dai processi del terreno.

Il residuo insolubile ricercato sui terreni del Comprensorio, presenta i valori seguenti:

Contenuto per 100 parti di terra fine	Frequenza dei valori di contenuto riscontrata nei campioni esaminati			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta	Percentuale	Assoluta	Percentuale
40-55	39	9,09	2	8,33
55-65	63	14,69	7	29,16
65-75	160	37,30	7	29,16
75-85	167	38,92	8	33,33
	429		24	

Un 25 % circa dei terreni esaminati ha 35-50 parti che si sciolgono e 65-50 parti da considerarsi inerti. Le prime, potenzialmente, possono intervenire nel processo di elaborazione, le seconde non intervengono, perchè assolutamente inattaccabili.

La parte che si discioglie è costituita soprattutto da carbonati, solfati e sostanza organica, mentre la parte indisciolta da silicati complessi e assai stabili. I residui più elevati pertanto si riscontrano nei terreni poveri di carbonati e quelli più modesti nelle terre ricche di questo componente. In generale, quindi, i terreni ad elevato tenore di materiali disciolti si identificano con i terreni ad elevato tenore di carbonato.

Quasi il 40 % dei campioni presi in esame, ha un residuo assai elevato (75-85 %) per carenza di carbonati e quindi tendenza all'acidità.

Le quote attive dei terreni del Comprensorio pertanto non sono molto favorevoli, così come già si è riscontrato nell'esaminare i contenuti di carbonati totali.

DETERMINAZIONI FISICHE

Le ricerche fisiche, effettuate sui campioni di terreno, chiariscono il comportamento di quest'ultimo nei riguardi dell'acqua, ovvero la sua capacità idrica, capillarità, permeabilità, peso specifico apparente secco ed idro-saturo.

Nel contempo si potrà liberare lo strato del materiale scheletrico che limita fortemente la produzione delle culture a radice profonda.

In base ai valori di capacità idrica massima, espressa in per cento di volume, si determinano gli adacquamenti ottimali con la formula empirica Draghetti $Q = 0,5 (C - u)$ ove:

- Q = Volume dell'adacquamento ottimale espresso in m³ per ettaro.
 $0,5$ = Coefficiente sperimentale di riduzione.
 C = Capacità idrica massima espressa in m³ per ettaro e per lo strato attivo.
 U = Umidità residua al momento dell'intervento.

I valori calcolati con la formula suddetta, per i terreni del Comprensorio, si palesano come segue:

Volume in mc d'acqua per ettaro	Frequenza dei valori riscontrata nei campioni esaminati	
	Suolo Assoluta-Percentuale	
300-400	104	24,25
400-500	182	42,42
500-600	107	24,95
>-600	36	8,36
	429	

Abbiamo citato questo dato in vista della diffusione dei laghetti collinari. Proprio in queste circostanze infatti, il dosaggio dell'acqua, col fine dell'utilizzazione di maggior reddito, può presentare vantaggi non indifferenti. Proseguendo col commento delle caratteristiche fisiche troviamo la permeabilità e la capillarità che palesano i valori seguenti:

Valori della permeabilità. Percolazione media in litri per mq e in 12 ore	Frequenza dei valori riscontrata nei campioni presi in esame			
	Suolo Assoluta-Percentuale		Sottosuolo Assoluta-Percentuale	
<-15 litri	86	20,06	4	16,66
15-30 »	126	29,35	4	16,66
30-45 »	59	13,75	5	20,83
>-45 »	158	36,82	11	45,83
	429		24	

La permeabilità esprime l'attitudine del terreno a lasciarsi attraversare dalle acque, previa idrosaturazione.

I terreni sciolti posseggono in alto grado tale caratteristica, si lasciano facilmente permeare e smaltiscono le acque in profondo. Per contro i terreni argillosi, sono poco permeabili ed in diverso grado subiscono il danno della corrivazione superficiale.

Specie in montagna, dove le acque assumono grande velocità, si ha asportazione di terreno superficiale e principi solubili con scavo di grossi solchi se non si provvede alla sistemazione superficiale. Specie con le elevate precipitazioni della stagione piovosa.

Per quanto riguarda i terreni del Comprensorio la permeabilità si mantiene su valori medi. Solo il 36 % dei campioni ha permeabilità elevata ciò che conferma la loro natura sciolta o subsciolta.

Al contrario della permeabilità, la capillarità è l'attitudine del terreno a disperdere acqua trascinata dal basso verso l'alto.

Il potere ascensionale dell'acqua viene misurato in mm di percorso per ogni ora, e palesa valori molto bassi, per un quarto circa delle determinazioni effettuate; valori medi per un 40 % circa e senz'altro favorevoli per i campioni restanti.

Fessurabilità.

È l'attitudine del terreno a screpolarsi col disseccamento. Si comprende che il carattere screpolabilità è tanto più elevato quanto maggiore è il suo contenuto d'argilla colloidale. Quest'ultima infatti è assai idrofila e col disseccamento si contrae fortemente determinando le screpolature. È una semplice determinazione che ci consente però di valutare sinteticamente il tipo fisico del terreno, in quanto possiamo, con buona prossimazione, risalire al contenuto di materiale colloidale.

I valori di screpolabilità sono i seguenti:

Valutazione della screpolabilità	Frequenza dei valori riscontrata nei campioni esaminati			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
bassissima e bassa	58	13,52	5	20,83
media	115	26,80	7	29,16
elevata	250	58,20	9	37,49
elevatissima	6	1,40	3	12,49
	429		24	

Questi valori ci confermano che la gran massa dei terreni è argillosa od argillosa tendente al medio impasto. Solo un 15 % dei terreni sono decisamente sciolti e di impasto mezzano il 27 % circa. È quanto già abbiamo constatato esaminando i componenti meccanici.

Di qualche interesse, da ultimo, può essere l'esame del colore, che varia, nei campioni esaminati, come segue:

Colore	Frequenza dei colori riscontrata nei campioni esaminati			
	Suolo		Sottosuolo	
	Assoluta-Percentuale		Assoluta-Percentuale	
Bianco	23	5,37	—	—
Grigio	272	63,40	12	50,00
Nero	5	1,15	—	—
Rosso	81	18,89	9	37,50
Giallo	48	11,20	3	12,50
	429		24	

La varietà dei colori conferma che si tratta di terreni assai rimaneggiati e sconvolti. Il colore nero si deve a materiali organici torbificati nel sottosuolo od accumulati; il colore rosso e giallo ai processi ossidativi del ferro; i colori grigio e bianco sono invece caratteristici dei terreni più integrali, all'inizio del loro processo evolutivo.

CONCLUSIONI SULLA NATURA DEI TERRENI

Lo studio intrapreso sui terreni del Comprensorio di bonifica della montagna parmense ci consente di trarre le conclusioni seguenti:

1) In complesso i terreni studiati sono di natura argillosa, pur non mancando tipi estremi a carattere sciolto od eccessivamente argillosi.

2) Come caratteristiche conseguenti la fisica mostrano permeabilità poco elevata, buona capillarità, capacità idrica notevole e tendenza alla fessurazione nella stagione secca.

3) Il patrimonio chimico, se si esclude il calcio, non è mai veramente deficiente. Il fosforo e il potassio, salvo sporadiche zone di carenza, sono sempre presenti in dosi sufficienti. L'azoto invece mostra dei contenuti elevati od elevatissimi con molta costanza.

Solo i carbonati, come si è detto, sono deficienti. Basti pensare che oltre la metà dei campioni ha un contenuto inferiore al 3 % e non sono pochi i terreni che ne contengono affatto.

Indirizzi migliorativi

Gli indirizzi migliorativi possono sintetizzarsi come segue:

1) Ammendamento calcareo

Si può eseguire con il marnaggio e la calcitazione. Senza usare dosi massicce di ammendante ma solo sistematiche e modeste, riservate all'impianto dei prati di leguminose.

Prima di ricorrere a questo mezzo costoso, però sarà opportuno esplorare lo strato del sottosuolo e se questo è ricco di calce basterà un'aratura profonda a portare in superficie materiale calcareo. Tale operazione sarà molto più economica del marnaggio ed egualmente efficace.

2) Concimazione

In particolare per i terreni calciocarenti sarà di grande utilità l'uso di concimi contenenti calce attiva, come le scorie Thomas e le fosforiti; tra gli azotati la calciocianamide ed i nitrati. Sarà invece da evitare il perfosfato ed il solfato ammonico. Anche i terreni provvisti di calce si

gioveranno largamente delle scorie, visto che sono ricchi di sostanza organica.

Di indubbia efficacia saranno le concimazioni primaverili in copertura con complessi trivalenti.

3) Introduzione della sarchiata

Uno dei problemi fondamentali della collina e della montagna è quello dell'introduzione della sarchiata. Quest'ultima completa la semplice rotazione leguminosa-frumento, utilizzando l'abbondante caloria del prato.

Le quote d'azoto che abbiamo ritrovate nei campioni comprovano infatti esservi un accumulo di sostanza organica che solo l'introduzione della sarchiata può utilizzare. La liquidazione della sostanza organica infatti, si inizia con le arature a buona profondità che arieggiano gli strati profondi del terreno provocando la mineralizzazione della materia organica. Inoltre, le sarchiate si valgono assai meglio che il grano della fertilità organica. Sappiamo infatti che il grano seminato sul prato rotto tende al lussureggiamento e all'allettamento.

L'introduzione della sarchiata idonea, soprattutto al clima, normalizzerà il ciclo dell'azienda e risolverà un problema di produzione.

4) Lavorazione profonda

Come già si è accennato, non potendo contare sulla irrigazione, la unica via per conseguire produzioni maggiori di foraggiere è l'aratura profonda. Quest'ultima infatti consente di raddoppiare la riserva e quindi la produzione di leguminose foraggiere a radice profonda. Ciò si ripercuoterà favorevolmente su tutto l'andamento aziendale che disporrà di un organo-generazione più abbondante, e nel tempo, eleverà le sue produzioni a quei limiti massimi che l'ambiente consente.

5) Sistemazione superficiale del terreno

La corrivazione superficiale delle acque e la conseguente asportazione di terreno è uno dei mali cronici della nostra collina e montagna.

Sappiamo che le piogge violente, quando manca una sistemazione superficiale, sottraggono grandi volumi di terreno allo strato attivo che è costretto a rinnovarsi continuamente. Questo primo strato di terra viene impoverito e dilavato ad ogni precipitazione con asportazione di grandi quantità di sali solubili. Ciò giustifica la grande povertà di carbonati, che passando allo stato di bicarbonato solubile si allontanano con le acque dilavatrici. Si richiedono quindi semplici opere di sistemazione del terreno, nell'ambito delle aziende. Si potranno così anche evitare quelle frane tanto frequenti quando, nei periodi piovosi, l'argilla idrosatura smotta verso il basso.

Uno dei mezzi che può largamente contribuire alla stabilità dei terreni declivi è il laghetto collinare. Quest'ultimo, infatti, non deve solo

soddisfare fini puramente irrigatori, ma anche di trattenuta e regolamentazione del deflusso delle acque. A questo scopo potranno in particolare recare utili vantaggi i laghetti di proporzione modeste (4.000-6.000 mc) che raccolgano le acque alte e consentano, al tempo stesso, la irrigazione per caduta.

I terreni esaminati sono spesso idonei allo scavo di laghetti.

Non mancano però zone con terreni sabbiosi e permeabili ove queste opere sono assolutamente inattuabili con mezzi comuni. L'esame del terreno caso per caso ci darà tutte le indicazioni necessarie all'attuazione dei progetti.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno studiato i terreni del Consorzio di bonifica montana dell'Appennino parmense recentemente costituitosi.

Lo studio non riguarda soltanto l'aspetto pedologico ma anche quello agronomico, in vista dei miglioramenti e delle trasformazioni che il Consorzio si accinge ad eseguire.

SUMMARY

A PEDO-AGRONOMIC SURVEY OF THE SOILS OF THE CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA OF THE PARMA APENNINE

By VALENTINO BOSCHI and CORRADO VICINI

The authors have studied the soils of the recently established Consorzio di Bonifica Montana (Mountain Land Improvement Association) of the Parma Apennine.

The study concerns not merely the pedological but also the agronomic aspect, with a view to the improvements and transformations which the Consorzio is preparing to carry out.

Numero d'ordine progressivo come sulla cartina

Numero d'ordine d'analisi

Località

Cultura in atto su cui è stato effettuato il prelievo

Spessore della cortica erbosa

Determinazioni fisico - meccaniche

Determinazioni

Scheletro (elementi litologici con ϕ maggiore di mm 1)

Sabbia grossa e media (elementi compresi fra i 0,06 e 0,06)

Materiale argilliforme (elementi compresi fra i 0,002 e 0,002)

Argilla colloidale (elementi di ϕ inferiore a mm 0,002)

Coefficiente di compacità

Anidride fosforica totale (P_2O_5)Ossido di potassio totale (K_2O)

				cm	%	%	%	%	Grado	Valore	%	%	%
1	688/312	Raffi	bosco	3	2,06	18,00	56,00	26,00	—	34,00	1,72	0,832	2,500
2	687/311	Belloni	prato artif.	1	19,87	10,80	77,60	11,60	—	12,40	31,31	1,216	7,200
3	686/316	Castello	prato artif.	1	40,55	18,80	58,00	23,20	—	27,60	32,23	1,344	2,936
4	685/309	Volpi	» »	2	8,90	14,40	62,80	22,80	—	31,20	14,62	1,408	5,640
5	1430/517	Lusignano	» stabile	1	3,27	5,20	55,60	39,20	—	73,20	3,26	1,049	7,420
6	1429/516	M. Conti (Varano)	bosco	2	26,11	25,20	46,80	28,00	—	30,80	44,89	1,024	2,256
7	1425/512	Faieta di Varano	incolto prod.	2	9,24	24,00	59,20	16,80	—	9,60	16,60	1,600	5,040
8	1425/549	Carniamo (Varano)	prato artif.	2	7,70	16,40	71,20	12,40	—	8,40	8,94	1,284	9,140
9	1424/511	Bertocchi (Varano)	prato	—	7,35	49,60	34,80	15,60	+	18,40	25,62	1,088	1,632
10	1426/513	Vianino di Varano	terreno lav.	—	26,66	18,40	62,80	18,80	—	19,20	36,12	1,856	3,996
11	1427/514	Pianelli	prato artif.	2	19,09	12,80	65,20	22,00	—	31,20	30,70	1,984	5,440
11 ss	1428/515	Pianelli	» »	2	15,95	10,00	71,20	18,80	—	26,70	24,70	1,472	6,120
12	1431/518	Cagani	arato	—	12,00	10,80	66,00	23,20	—	35,60	23,39	1,270	1,228
13	1438/542	Nocivelli (Pell.)	prato artif.	—	10,40	12,40	66,00	12,60	—	30,80	14,10	1,250	6,640
14	1446/560	Broccacci (Pell.)	» »	2	13,68	11,60	78,40	10,00	—	8,40	27,17	1,088	2,215
15	1439/543	Prato Grande	frumento	—	18,20	12,00	64,00	24,00	—	36,00	30,61	0,985	4,895
16	1444/548	Sette Sorelle	prato artif.	3	15,06	30,40	41,20	28,30	—	26,40	11,69	1,280	6,240
17	695/319	Malinverno	» »	1	18,54	12,40	62,80	24,80	—	37,20	6,88	1,280	6,520
18	1442/546	Metti	» »	4	17,34	18,00	54,80	27,20	—	36,40	10,66	1,408	6,240
18 ss	1443/547	Metti	» »	—	27,34	14,80	54,80	30,40	—	46,00	1,89	0,896	3,264
19	1447/551	Rovina	incolto	2	4,35	15,20	65,30	19,60	—	24,00	11,00	0,896	6,225
20	1440/544	G. C. Barinotta	bosco c. cerro	1	23,60	18,80	45,20	36,00	—	53,20	15,13	1,113	2,720
21	1468/572	Villora di Varsi	» »	2	45,15	31,20	34,80	34,00	—	36,80	1,20	2,752	4,150
22	693/317	Costanza	incolto	2	16,10	16,00	58,00	26,00	—	36,00	6,53	2,112	6,360
23	726/350	Pratobello	pascolo cesp.	1P5	58,48	39,60	39,60	20,80	—	2,00	9,97	0,960	6,120
24	1469/573	M. Caramago	prato stabile	2	30,79	38,50	39,20	22,40	—	6,40	13,93	1,275	5,560
25	696/320	Casa Berni	prato artif.	1	48,00	16,00	59,60	24,40	—	32,80	16,16	1,369	4,600
26	727/351	Cadognasta	» »	1	28,81	15,20	67,20	17,60	—	20,00	22,00	1,536	4,080
27	692/316	Segarotti	» »	1	39,18	20,00	55,20	24,80	—	29,60	28,20	1,610	5,080
28	728/352	Le Moglie	» »	1	28,34	16,80	53,60	29,60	—	40,40	13,58	1,344	3,944
29	694/318	Lugarlo	frumento	1	19,73	10,00	72,80	17,20	—	24,40	17,54	1,356	1,162
30	697/321	Cansaldi	prato artif.	1	36,25	14,80	59,20	26,00	—	37,20	25,45	1,088	4,880
31	698/332	Chiesa Bianca	» »	1	47,14	18,00	56,80	25,20	—	32,40	29,06	1,344	5,000
32	1481/585	Ponzini	» »	2	46,64	33,20	42,80	24,00	—	14,80	1,03	1,250	3,044
33	700/324	Berlini	» »	1	37,67	35,20	38,00	26,80	—	18,40	—	0,896	1,768
34	699/323	Pelissone	prato	2	6,60	18,80	58,00	23,20	—	27,60	3,44	1,472	6,120
35	711/335	Sazzo	prato artif.	2	14,75	9,20	66,00	24,80	—	40,40	11,00	1,700	3,536
36	710/334	Gropo di Goza	bosco c. fagg.	3	2,05	19,20	60,00	20,80	—	22,40	6,53	1,664	5,840
37	1470/574	Castellaccio	prato stabile	2	8,68	24,00	51,60	24,40	—	24,80	1,54	0,512	2,720
38	1471/575	Casa Soprano	bosco	2	17,84	18,80	56,00	25,20	—	31,60	23,73	0,960	4,400
39	1472/576	Taverna	»	2	1,00	38,80	50,00	11,20	+	16,40	1,03	0,448	2,120
40	64/64	Cerreto	prato artif.	1	6,16	10,80	60,80	28,40	—	46,00	12,38	2,214	5,270
41	712/336	Crodola	bosco c. cerro	2	5,19	18,00	50,40	31,60	—	45,20	0,34	1,152	4,080
42	729/353	Monticelli di C.	pascolo	2	12,50	20,40	50,00	29,60	—	38,80	1,71	1,280	7,480
43	701/325	Saliceti	bosco	2	30,65	15,60	60,40	14,00	—	32,40	12,21	1,536	1,700

Determinazioni fisico-meccaniche					Determinazioni chimiche					Determinazioni fisiche									
Materiale argilliforme (elementi compresi fra 1 e 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (ele- menti di ϕ inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P ₂ O ₅)	Ossido di potassio totale (K ₂ O)	Azoto totale (N)	Residuo inattivo (insolubile in acido clor. conc. bollente)	Capacità idrica max. in peso	Capacità idrica max. in volume	Volume irrigazione ottimale	Permeabilità specifica	Capillarità specifica	Fessurabilità		Peso per mc		Colore	
		Grado	Valore											Grado	Valutazione	Secco	Saturo		
%	%			%	‰	‰	‰	%	%	%	mc	litri	mm			T.	T.		
54,40	27,60	—	37,20	2,75	1,280	2,312	1,526	79,20	38,0	46,8	446	18	6,4	4	elevata	1,23	1,80	rossiccio	
58,80	26,00	—	36,80	11,52	1,536	2,992	2,422	70,40	48,9	40,1	90	18	4,7	4	»	1,22	1,75	grigio chiaro	
36,70	33,20	—	36,40	1,54	1,536	2,420	1,974	74,00	36,0	51,4	456	17	5,3	4	»	1,43	1,94	rosso scuro	
56,80	27,20	—	38,40	15,82	1,344	2,476	3,010	66,80	45,7	55,9	630	13	4,2	4	»	1,22	1,78	grigio	
62,40	24,00	—	34,40	11,69	1,728	3,808	1,904	72,00	42,3	51,7	546	32	5,3	3	media	1,22	1,74	grigio chiaro	
63,20	18,80	—	19,60	30,27	1,152	2,176	1,736	59,60	42,0	48,8	512	46	4,7	3	»	1,16	1,65	grigio	
40,40	16,40	+	10,40	1,20	0,510	3,316	4,158	74,40	36,9	41,3	378	29	5,0	3	»	1,12	1,53	grigio scuro	
60,40	27,20	—	42,00	5,00	1,280	2,448	2,618	75,60	39,3	48,2	472	24	5,3	4	elevata	1,23	1,72	grigio	
36,80	40,80	—	59,20	0,86	0,710	4,760	1,092	77,20	38,6	49,4	476	27	4,5	4	»	1,27	1,77	rosso	
45,20	24,40	—	18,40	3,95	1,530	6,040	0,924	74,00	31,8	43,0	320	15	4,7	3	media	1,35	1,78	grigio chiaro	
51,20	26,00	—	29,20	13,41	1,270	2,448	2,324	71,20	28,1	42,0	340	32	5,6	4	elevata	1,25	1,73	grigio	
53,60	24,00	—	32,80	12,21	1,024	2,176	1,890	74,00	37,0	46,9	430	22	5,6	4	»	1,27	1,74	»	
44,80	19,20	—	2,40	16,85	1,152	2,450	1,540	64,80	37,2	45,9	426	73	8,1	3	media	1,23	1,70	»	
41,20	18,40	+	3,60	19,99	1,150	3,250	1,330	63,60	36,5	46,5	422	53	8,6	3	»	1,27	1,74	grigio scuro	
36,00	17,60	+	11,20	1,20	0,896	1,450	3,556	52,80	45,7	55,8	630	127	7,5	3	»	1,22	1,78	»	
37,20	18,80	+	6,40	1,20	0,882	1,088	1,022	84,80	38,6	48,2	464	512	9,4	2	bassa	1,25	1,73	»	
41,60	20,40	—	2,80	1,20	0,450	0,700	1,232	50,80	42,5	51,0	544	1,220	1,0	3	media	1,19	1,70	rosso	
52,00	27,60	—	34,80	12,90	1,265	2,176	2,132	72,40	41,1	48,8	488	15	5,0	4	elevata	1,22	1,71	grigio chiaro	
46,80	24,80	—	21,20	2,06	1,472	4,760	2,336	80,80	41,0	51,1	526	24	5,0	4	»	1,24	1,75	grigio	
50,80	28,40	—	36,00	0,69	1,856	4,880	1,918	81,60	42,3	50,5	514	29	5,3	4	»	1,24	1,70	»	
57,20	22,00	—	23,20	9,88	1,984	2,584	1,288	75,66	38,7	48,4	468	34	5,6	3	media	1,25	1,73	giallo	
35,60	15,20	+	18,80	1,03	1,216	2,170	2,179	59,60	42,7	51,0	544	300	6,1	3	»	1,19	1,74	grigio scuro	
32,00	11,20	+	34,40	1,03	2,432	2,956	7,308	61,60	74,8	64,9	—	192	8,3	2	bassa	0,86	1,52	rosso scuro	
32,00	11,20	+	34,40	0,69	2,400	1,360	3,030	61,20	38,5	49,1	466	198	9,7	1	bassiss.	1,29	1,78	»	
27,60	10,80	+	40,00	0,69	2,048	0,952	0,854	62,00	28,1	40,0	244	274	3,1	1	»	1,39	1,79	»	
39,60	25,60	—	16,40	6,19	1,270	1,904	2,030	78,40	37,7	47,5	446	65	6,8	3	media	1,26	1,74	grigio	
47,60	32,40	—	44,80	0,51	0,650	1,970	2,968	76,04	46,1	52,3	618	53	7,2	4	elevata	1,07	1,55	»	
48,80	26,80	—	29,20	3,78	1,470	1,684	3,402	77,20	47,8	50,8	592	30	5,6	4	»	1,06	1,57	»	
50,40	31,60	—	45,20	1,03	1,470	1,365	2,212	81,20	42,7	52,6	560	21	6,1	4	»	1,23	1,76	rossocci	
42,80	24,40	—	16,00	0,86	1,408	1,848	1,512	78,40	37,1	44,7	414	55	5,8	3	media	1,20	1,65	giallo	
43,20	20,00	—	3,20	0,70	1,470	1,380	3,640	81,20	52,4	53,5	662	55	6,4	3	»	1,02	1,56	rosso	
53,20	26,80	—	33,60	1,00	2,112	1,860	2,100	81,60	43,1	48,4	520	21	6,1	4	elevata	1,12	1,61	fgrigio	
48,00	35,60	—	54,80	1,54	2,060	4,600	1,722	70,40	39,6	45,4	448	51	8,1	4	»	1,15	1,60	»	
44,00	28,00	—	28,00	—	0,730	2,880	1,456	77,60	35,5	44,1	386	14	5,3	3	media	1,24	1,68	»	
45,20	40,00	—	65,20	—	1,600	2,312	1,400	78,00	39,3	47,8	468	27	5,4	3	»	1,22	1,69	giallo	
49,60	31,60	—	44,40	10,49	1,344	2,584	2,254	70,00	40,8	47,4	484	40	7,5	4	elevata	1,16	1,64	grigio	
56,00	10,80	—	10,00	—	2,048	2,176	2,282	72,40	44,9	45,7	506	1,341	1,2	3	media	1,02	1,48	giallo	
43,60	18,80	—	—	1,37	1,408	2,312	2,030	80,80	43,5	49,0	532	63	7,2	3	»	1,12	1,62	grigio scuro	
31,20	23,60	—	2,00	0,70	1,664	1,365	1,050	67,60	33,5	42,2	340	35	7,2	3	»	1,26	1,68	giallo	
29,20	16,00	+	22,80	0,70	2,048	0,895	2,422	48,80	43,2	49,5	534	3,141	7,6	3	bassa	1,14	1,64	»	
32,40	11,20	+	34,00	0,86	1,472	2,040	1,680	56,40	40,7	48,3	490	4,541	3,6	2	»	1,19	1,67	»	
30,40	21,20	+	6,00	1,03	3,136	1,365	0,532	46,40	38,6	44,6	428	681	0,8	3	media	1,16	1,60	»	
35,20	12,60	—	—	0,70	2,496	2,340	0,420	52,00	37,0	46,1	426	821	0,6	3	»	1,24	1,71	»	
18,00	15,60	+	35,20	0,70	2,048	4,600	0,700	49,20	30,1	40,5	274	1,371	0,9	3	»	1,34	1,75	»	
52,40	30,40	—	43,60	0,70	0,640	1,632	1,442	81,60	37,6	43,4	408	22	6,4	4	elevata	1,15	1,59	grigio chiaro	

Numero d'ordine progressivo come sulla cartina	Numero d'ordine d'analisi	Località	Cultura in atto su cui è stato effettuato il prelievo	Spessore della cortica erbosa cm	Determinazioni fisico-meccaniche						Determinazioni			
					Scheletro (elementi filologici con σ maggiore di mm 1)	Sabbia grossa e media (elementi compresi fra i 0,1 e 0,06)	Materiale argilliforme (elementi compresi fra i 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (elementi di σ inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P_2O_5)	Ossido di potassio totale (K_2O)	Azoto totale
					%	%	%	%	Grado	Valore	%	% ₁₀₀	% ₁₀₀	% ₁₀₀
85	541/227	Strepeto	ceduo cerro	2	71,70	34,40	42,80	22,80	—	11,20	4,12	0,806	1,380	1,7
86	1459/563	Casa Fazzi	coltivo	—	47,01	26,80	50,00	23,20	—	19,60	0,86	1,280	2,312	2,0
87	1460/564	Cerosa	ceduo cerro	3	25,31	28,80	40,00	31,20	—	33,60	1,03	1,536	1,904	0,7
88	69/69	S. Maria Val di T.	prato natur.	4	54,86	44,00	37,20	18,80	—	6,40	1,03	1,920	1,140	1,5
89	115/115	Monte Ghiffi	nudo sassi aff.	4	41,11	34,80	42,40	22,80	—	10,80	1,00	1,410	3,328	1,5
90	71/71	Sotto passo Bocco	ceduo faggio	3	59,33	62,00	30,00	8,00	+	46,00	0,20	1,152	2,720	1,6
91	70/70	Valle Ombrara	prato natur.	3	61,52	50,00	36,80	13,20	—	23,60	0,69	1,088	2,580	1,7
91	73/73	Giarette	ceduo faggio	3	31,00	30,80	40,40	28,80	—	26,84	1,03	1,520	3,208	0,9
93	72/72	Pollano	ceduo misto	3	43,57	4,00	34,00	22,00	—	—	0,20	1,408	2,956	0,7
94	74/74	Chiapparino	bosco misto	3	24,33	14,80	61,20	24,00	—	33,20	0,69	1,280	1,160	0,9
95	540/226	Conchi	a. f. castagno	3	22,00	22,00	52,80	25,20	—	28,40	—	0,960	1,370	1,7
96	542/228	Monte Zuccone	ceduo misto	3	63,71	46,80	26,00	27,20	—	7,60	0,17	0,832	2,594	0,9
97	333/147	Costa del Carmine	rimb. resinose	1	40,73	49,60	24,80	25,60	—	1,60	1,05	0,704	3,672	0,7
98	332/146	Costa	ceduo castagni	4	33,89	33,60	42,80	23,60	—	13,60	1,35	1,446	0,860	1,8
99	543/229	Tarsogno	castagneto	3	20,14	32,80	46,40	20,80	—	8,80	0,17	0,857	1,820	1,8
100	1458/562	Lago Soprano	bosco ceduo	3	23,72	38,00	47,20	14,80	+	8,40	1,03	1,270	1,680	1,6
101	544/230	Ravezzo Niare	prato natur.	3	32,88	28,00	41,60	30,40	—	32,80	0,34	1,472	1,768	1,8
101 ss	545/231	Ravezzo Niare	»	—	21,53	20,80	38,00	33,20	—	37,60	0,17	1,152	1,956	1,0
102	331/145	Montà	bosco cerro	4	39,51	33,60	44,80	21,60	—	9,60	3,96	1,190	1,316	1,5
103	330/144	Frassoni	»	4	32,74	35,20	36,80	28,00	—	20,80	1,37	2,009	6,120	1,9
104	546/232	Vaglie	ceduo castagn.	3	27,56	37,20	34,00	28,80	—	20,40	1,20	0,704	2,584	1,2
105	537/223	Pastano	prato artif.	3	25,23	20,40	48,40	31,20	—	42,00	—	0,515	3,128	2,4
106	326/140	Isola	prato natur.	3	15,13	14,40	60,80	24,80	—	35,20	1,05	1,856	1,210	1,4
107	327/141	Roncazzi (Pieve C)	»	4	12,20	12,00	59,60	28,40	—	44,80	12,90	1,766	4,710	2,0
107 ss	328/142	Roncazzi (Pieve C)	»	4	15,60	11,20	58,40	30,40	—	49,60	14,10	1,497	5,440	1,4
108	329/143	Spallavero	prato perman.	4	12,47	19,60	54,00	26,40	—	33,20	7,56	1,305	5,140	1,6
109	175/100	Campi	seminativo	—	10,41	15,60	61,20	23,20	—	30,80	1,89	1,285	4,080	1,8
110	174/99	Malatino della C.	»	—	28,85	15,20	57,20	27,60	—	40,00	1,03	1,160	1,215	2,0
111	173/98	Casa Rovina	»	—	5,05	9,60	66,80	23,60	—	37,60	18,74	1,152	4,120	1,4
112	172/97	Barbicarezza	»	—	19,10	11,20	64,00	24,80	—	38,40	25,80	1,408	2,123	1,5
113	1471/504	Casa Romana	coltivo	—	25,54	33,60	43,20	23,20	—	12,80	0,90	1,280	0,952	1,8
114	553/219	Bertoli	prato natur.	3	43,77	35,60	42,40	22,00	—	8,40	0,69	1,676	2,584	2,1
115	527/213	Cavartasca	prato perman.	3	13,75	12,80	50,00	37,20	—	61,60	1,54	1,050	1,360	1,5
116	428/214	Prato	seminativo	—	24,00	15,50	48,40	36,40	—	57,60	1,89	2,124	5,440	3,4
117	532/218	Campo	ceduo cerro	3	16,00	16,80	54,00	29,20	—	41,60	14,79	0,832	3,642	1,6
118	1416/503	Strelo	coltivo	—	7,78	10,80	60,00	29,20	—	47,60	8,60	1,408	5,440	3,2
119	1418/505	Segale	bosco cerro	3	11,00	22,00	52,80	25,20	—	27,40	11,00	0,700	5,560	1,9
120	163/88	Monticelli	coltivo	—	17,46	22,00	51,20	26,90	—	31,60	9,97	1,574	6,240	1,7
121	161/86	Pradelle	prato pascolo	5	9,39	12,80	62,00	25,20	—	37,60	28,20	1,152	6,360	1,6
122	162/87	Caneva di Porcig. h	coltivo	—	1,00	44,00	32,00	24,00	—	4,00	1,54	0,896	2,448	2,4
123	1414/501	Pianazzi Porcig.	»	—	35,86	65,60	29,20	47,60	—	17,20	21,67	1,728	2,720	2,7
124	1415/502	Sambuceto	bosco ceduo	3	19,84	20,40	50,40	29,20	—	38,00	4,81	0,640	2,730	2,2
125	1413/500	Caboara	coltivo	—	18,60	20,40	57,20	22,40	—	24,40	2,40	1,689	2,040	2,5
126	531/217	Monte Carmo	prato natur.	4	32,00	36,00	39,20	24,80	—	13,60	0,52	1,024	5,680	1,7
127	1457/561	Monte Pelpi	»	4	33,62	37,20	41,20	21,60	—	6,00	21,67	1,856	2,856	3,6

Determinazioni fisico-meccaniche

Determinazioni chimiche

Determinazioni fisiche

Materiale argilliforme (elementi compresi fra 1/1000 e 0,002)	Argilla colloidale (ele- menti inferiori a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P ₂ O ₅)	Ossido di potassio totale (K ₂ O)	Azoto totale (N)	Residuo inattesa (insolubile in acido clor. conc. bollente)	Capacità idrica max. in peso	Capacità idrica max. in volume	Volume irrigazione ottimale	Permeabilità specifica	Capillarità specifica	Fessurabilità		Peso per mc		Colore
Grado	Valore	Secco	Saturo															
%	%			‰	‰	‰	%	%	%	%	mc	litri	mm	Grado	Valutazione	T.	T.	
41,20	30,80	—	33,60	11,37	1,275	4,200	3,108	72,00	41,9	45,2	474	72	7,2	4	elevata	1,09	1,53	grigio
41,60	24,40	—	14,80	25,80	2,240	3,400	3,080	61,20	42,9	51,7	554	12	4,2	4	»	1,20	1,73	»
37,60	21,20	—	1,20	1,03	0,890	3,752	1,302	89,80	32,4	42,2	320	34	5,0	3	media	1,30	1,73	giallo
50,80	34,00	—	52,80	1,20	1,280	1,360	1,890	79,60	42,1	50,0	542	25	5,0	4	elevata	1,19	1,72	rosso
55,60	26,80	—	36,00	18,23	1,497	3,100	1,148	65,60	34,4	43,4	364	21	6,8	4	3media	1,26	1,69	grigio
60,40	18,00	—	14,40	0,86	1,024	1,768	2,576	80,40	47,4	53,8	620	24	5,3	3	»	1,14	1,67	»
46,40	24,80	—	20,80	1,37	1,536	2,120	2,100	80,00	42,3	49,5	522	20	5,0	4	elevata	1,17	1,66	rosso
61,20	26,00	—	39,20	12,21	1,408	3,536	1,834	72,80	42,8	05,5	542	20	4,5	3	media	1,18	1,68	grigio
69,60	22,40	—	36,80	32,33	1,285	2,312	1,442	58,40	39,6	44,8	444	20	4,7	3	»	1,13	1,58	grigio chiaro
42,80	16,00	+	9,20	0,69	1,088	3,536	3,070	76,40	43,6	53,7	582	24	5,9	3	»	1,23	1,77	grigio
60,00	22,40	—	27,20	1,03	1,270	3,808	2,562	78,40	45,2	52,1	582	22	4,7	4	elevata	1,15	1,67	grigio chiaro
48,40	22,00	—	14,40	9,63	1,536	4,080	1,960	72,40	35,0	47,1	406	19	5,0	4	»	1,34	1,82	»
52,40	24,00	—	24,40	3,61	1,728	3,128	2,380	74,00	36,4	47,7	432	27	5,9	4	»	1,27	1,75	»
63,20	24,80	—	37,60	10,49	2,304	2,040	1,834	73,60	46,1	48,1	542	20	5,0	4	»	1,05	1,52	»
59,60	26,50	—	36,40	14,44	0,960	2,040	1,764	71,60	41,7	47,9	489	10	4,7	4	»	1,15	1,65	»
64,00	23,60	—	34,80	8,94	1,728	2,720	1,282	75,60	41,2	48,1	494	18	5,6	4	»	1,17	1,65	rossiccio
58,40	28,40	—	43,60	2,40	1,152	2,584	1,428	80,80	37,5	44,1	410	25	6,4	4	»	1,18	1,62	»
52,40	21,20	—	16,00	1,54	2,368	4,760	1,086	82,00	43,8	34,9	376	34	7,0	3	media	1,25	1,69	grigio chiaro
34,00	19,20	+	8,40	6,69	1,024	2,992	1,554	77,20	30,8	40,0	284	831	0,0	3	»	1,29	1,70	»
42,00	18,80	+	1,60	1,89	1,664	2,120	1,190	74,00	27,9	38,1	218	36	7,5	3	»	1,36	1,75	»
59,60	22,80	—	28,00	11,35	1,344	3,264	2,422	72,00	41,1	47,9	482	18	5,8	3	»	1,19	1,67	»
41,20	26,80	—	21,60	1,54	1,126	2,244	3,262	69,20	46,4	46,4	528	137	8,1	4	»	1,00	1,87	grigio scuro
47,20	22,40	—	14,40	10,66	1,536	4,360	1,582	70,40	40,8	49,0	500	31	7,5	3	»	1,20	1,69	grigio chiaro
46,40	28,40	—	31,60	13,07	1,280	4,010	0,700	67,20	35,4	44,6	388	31	9,2	3	»	1,26	1,70	»
44,40	28,40	—	29,60	2,40	1,254	3,274	1,456	68,80	36,7	45,0	384	36	9,5	3	»	1,29	1,76	grigio
46,00	28,00	—	30,00	5,50	1,459	3,588	1,400	69,29	33,9	41,2	346	21	8,3	3	»	1,24	1,66	grigio chiaro
36,40	32,20	—	6,00	3,61	1,817	2,528	1,330	72,80	32,7	44,0	344	36	9,2	3	»	1,34	1,78	grigio
44,00	26,80	—	24,40	2,23	1,280	3,752	1,400	72,40	34,9	45,1	382	20	7,0	3	»	1,40	1,76	»
50,40	26,80	—	30,80	8,42	1,472	2,992	1,792	71,60	37,9	47,2	448	11	5,3	3	»	1,24	1,72	grigio chiaro
46,00	26,40	—	25,20	3,09	1,177	2,500	2,142	79,60	33,9	44,6	364	18	6,8	3	elevata	1,32	1,76	grigio scuro
56,00	27,60	—	38,80	36,29	1,356	1,336	1,484	53,20	28,3	44,5	370	36	7,8	3	media	1,30	1,74	grigio
36,80	28,00	—	20,80	2,06	1,638	5,080	1,372	78,40	34,7	45,0	380	18	7,5	4	elevata	1,30	1,74	grigio scuro
54,90	21,20	—	18,40	0,68	1,024	3,264	2,758	78,80	41,7	51,1	530	39	6,1	4	»	1,23	1,74	bianco
53,60	26,40	—	32,80	1,37	1,472	6,120	1,820	76,40	39,1	44,1	430	29	6,1	3	media	1,13	1,56	grigio chiaro
48,40	25,60	—	25,10	1,89	1,380	4,320	1,582	78,80	33,7	41,9	342	78	7,8	3	»	1,24	1,67	grigio
52,40	29,20	—	40,00	6,02	1,344	4,400	2,022	74,40	33,0	40,8	320	19	6,8	4	elevata	1,24	1,64	»
56,60	28,00	—	41,60	13,41	1,216	2,448	2,072	71,20	39,1	49,7	486	11	4,7	3	»	1,27	1,77	»
48,40	18,40	—	3,60	1,89	0,857	3,264	1,792	56,80	40,3	50,5	510	40	6,4	4	»	1,25	1,76	»
27,20	28,00	—	12,00	0,34	1,536	3,410	1,064	68,40	28,1	41,1	300	13	6,1	4	»	1,46	1,87	»
41,60	25,20	—	17,20	0,17	1,150	4,280	0,784	80,40	30,8	36,8	300	581	1,4	3	media	1,20	1,56	»
30,80	14,40	+	26,00	—	1,140	0,750	1,450	76,80	33,0	39,8	312	26	7,8	2	bassa	1,21	1,61	rosso
46,80	32,80	—	45,20	0,69	0,934	0,580	5,840	1,18	35,2	43,7	378	19	6,5	4	elevata	1,24	1,68	grigio
52,00	23,20	—	21,60	14,79	0,960	5,440	1,862	65,60	32,6	46,8	360	24	5,8	3	media	1,43	1,81	»
46,80	20,40	—	8,00	8,25	0,896	4,760	1,400	71,60	32,8	44,9	350	19	6,8	3	»	1,37	1,82	»
41,60	40,40	—	62,80	7,74	1,152	1,240	1,372	73,20	39,6	48,0	476	18	4,7	4	elevata	1,21	1,70	grigio chiaro

Numero d'ordine progressivo come sulla cartina	Numero d'ordine d'analisi	Località	Cultura in atto su cui è stato effettuato il prelievo	Determinazioni fisico-meccaniche								Determinazioni	
				Spessore della cortica erbosa	Scheletro (elementi litologici con ϕ maggiore di mm 1)	Sabbia grossa e media (elementi compresi fra i ϕ 0,06 e 0,002)	Materiale argilliforme (elementi compresi fra i ϕ 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (elementi di ϕ inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P_2O_5)	Ossido di potassio totale (K_2O)
									Grado	Valore			
				cm	%	%	%	%			%	% ₁₀₀	% ₁₀₀
170	723/347	Vicanini	bosco	3	18,74	16,80	58,00	25,20	—	33,60	0,69	1,024	2,448
171	691/315	Tosca	prato artif.	2	3,95	2,40	52,40	25,20	—	28,00	—	0,768	4,640
172	722/346	Venezia	prato natur.	3	21,72	32,00	46,80	21,20	—	10,40	5,50	1,344	4,750
173	690/314	Cà Reto	» »	3	2,86	37,20	48,40	14,40	+	8,40	—	1,049	2,176
174	551/237	Castellaro	coltivo	7	5,67	8,40	66,00	25,60	—	42,80	27,18	0,815	4,600
175	556/242	Casole	»	—	16,86	25,20	45,60	29,20	—	33,20	1,54	1,280	4,560
176	557/243	S. Martino	bosco	5	10,13	21,60	53,20	25,20	—	28,80	0,68	0,960	3,672
177	54/54	Moreschi di Sotto	prato	6	19,69	18,40	54,00	27,60	—	36,80	12,72	2,624	2,312
178	549/235	La Barracca	alle semine	—	22,22	18,80	49,60	31,60	—	44,40	5,50	2,060	4,960
179	89/89	Ossello di Sotto	prato	—	22,85	17,20	55,20	27,60	—	38,00	14,79	1,670	2,450
180	550/236	Dongola	»	—	14,46	23,20	51,20	25,60	—	28,00	8,43	1,382	4,110
181	354/168	Carpena	pascolo	5	7,06	8,40	63,20	28,40	—	48,40	1,36	0,820	3,536
182	355/169	Casa Pambianchi	prato	5	5,85	8,40	66,00	52,60	—	42,80	7,91	1,152	3,450
183	1441/545	Marsaie	»	—	26,90	14,00	62,20	25,80	—	35,60	23,70	1,115	2,045
184	689/313	Scaffardi	prato artif.	1	13,55	16,80	62,00	21,20	—	25,60	14,10	3,097	3,808
185	724/348	Lambara	» »	2	18,12	29,20	48,00	22,80	—	16,40	11,00	1,344	3,400
186	1482/586	Pontremoli	» »	1	18,16	20,00	54,80	26,20	—	30,40	7,56	0,840	3,128
187	1436/540	Monte Dosso	prato pasc.	3	15,52	87,60	48,00	40,80	+	25,60	1,03	1,250	1,224
188	1466/570	Corticella	»	—	7,63	8,40	67,60	24,00	—	39,60	3,61	0,832	2,856
189	1465/569	Busi	patate	—	8,93	23,60	51,20	25,20	—	26,80	2,40	1,024	4,480
190	1434/538	Baghetti	medica	—	20,40	12,00	62,00	26,00	—	40,00	12,90	1,408	4,080
191	351/165	Casa Riccio	prato	—	8,53	22,40	53,20	24,40	—	26,40	1,36	0,892	5,160
192	352/166	Canì Rossi	bosco	10	21,78	22,80	46,40	30,80	—	38,90	19,60	1,152	3,264
192 ss	353/167	Canì Rossi	»	10	17,20	23,60	45,60	30,80	—	83,00	16,51	1,280	3,128
193	148/73	Casa Pedrelli	pascolo	8	10,85	24,40	50,00	25,60	—	26,80	8,25	2,048	4,400
194	349/163	Casa Oppici	nudo	5	11,41	13,60	63,20	23,20	—	32,80	12,38	0,896	4,600
195	350/164	Ronchi	prato	—	16,87	15,20	49,60	35,20	—	55,20	14,44	1,382	4,350
196	1448/552	Sgui	bosco	3	15,09	24,00	44,80	31,20	—	38,40	1,54	0,960	4,760
197	1433/537	Lagadello	granoturco	—	18,11	12,00	60,00	28,00	—	44,00	10,14	1,536	6,540
198	1467/571	Contile - Varsi	bosco	2	12,12	12,00	62,40	25,60	—	39,20	1,20	0,640	4,200
199	1437/541	Fiasoni di Varsi h	prato artif.	2	16,72	14,40	52,80	32,80	—	51,20	10,83	0,665	6,520
200	1435/539	Lubbia di Varsi	medica	—	14,48	15,60	58,80	25,60	—	35,60	21,15	1,728	6,800
201	1432/536	Golaso di Varsi	prato artif.	2	10,39	13,20	70,00	16,80	—	20,40	10,49	1,280	7,145
202	1464/568	S. Rocco	» »	1	7,77	16,00	58,00	26,00	—	36,00	4,81	1,664	6,800
203	1463/567	Filippi di Varsi	» »	1	1,00	32,80	41,60	28,60	—	18,40	0,51	1,090	2,856
204	1461/565	Gabbiano di Varsi	» »	2	17,09	20,80	63,20	12,00	+	0,80	24,76	1,664	5,200
205	1462/566	Corniglio - Varsi	» »	1	19,13	29,60	48,00	22,40	—	15,20	13,07	1,484	4,360
206	347/161	Rcodalle	bosco	6	6,39	14,40	58,80	36,80	—	59,20	13,41	1,280	5,560
207	345/159	Merlotto	»	7	15,53	20,00	58,00	22,00	—	24,00	27,17	1,216	3,808
208	343/157	Tramonte h	»	7	5,31	13,60	44,00	42,40	—	71,20	8,94	1,190	2,970
208 ss	344/158	Tramonte	»	7	10,82	18,40	42,00	39,60	—	60,80	4,47	0,934	6,140
209	346/160	Garolo	gerbido	5	10,58	20,40	46,60	33,00	—	45,60	4,12	1,344	6,404
210	348/162	Masareto	bosco	6	13,52	16,80	56,80	26,40	—	36,00	22,01	1,403	4,400
211	147/72	Lagastrello	prato	6	8,30	8,00	64,80	27,20	—	46,40	35,77	2,291	3,450
212	146/71	Corto di Penna	bosco ceduo	6	12,66	25,60	50,00	24,40	—	23,20	9,97	1,126	4,120

Determinazioni fisico-meccaniche					Determinazioni chimiche					Determinazioni fisiche									
Materiale argilliforme (elementi compresi fra 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (ele- menti di ϕ inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P_2O_5)	Ossido di potassio totale (K_2O)	Azoto totale (N)	Residuo inattesa (insolubile in acido clor. conc. bollente)	Capacità idrica max. in peso	Capacità idrica max. in volume	Volume irrigazione ottimale	Permeabilità specifica	Capillarità specifica	Fessurabilità		Peso per mc		Colore	
		Grado	Valore											Grado	Valutazione	Secco	Saturo		
%	%			%	‰	‰	‰	%	%	%	mc	litri	mm			T.	T.		
44,00	35,60	—	50,80	33,71	1,152	3,640	2,940	41,20	42,2	50,0	620	310	8,6	4	elevata	0,95	1,45	bianco	
55,20	35,60	—	62,00	18,23	1,600	3,832	0,980	68,00	38,6	46,4	—	25	10,6	2	bassa	1,21	1,64	rosso	
24,80	22,00	+	9,20	1,54	1,090	5,960	1,582	82,20	33,4	43,1	347	106	8,9	3	media	1,29	1,72	grigio	
53,20	30,40	—	44,40	36,46	1,318	3,400	0,980	44,80	45,7	49,0	552	240	9,2	4	elevata	1,07	1,56	»	
99,20	42,80	—	47,60	32,85	1,600	4,480	1,064	49,20	37,9	47,5	450	46	8,3	4	»	1,25	1,73	»	
56,40	21,20	—	20,00	14,05	1,728	5,350	3,420	71,20	44,5	49,4	544	22	5,8	4	»	1,11	1,60	»	
65,20	24,40	—	38,40	39,73	1,856	3,900	3,430	44,00	56,8	54,0	700	85	6,1	4	»	0,95	1,49	»	
61,20	21,60	—	26,00	16,51	1,472	3,944	1,988	68,80	45,8	50,0	564	27	5,8	4	»	1,09	1,59	»	
45,20	38,00	—	59,20	7,56	1,536	6,450	2,072	70,00	38,6	50,0	480	19	5,8	4	»	1,30	1,79	grigio chiaro	
55,20	29,60	—	44,00	18,06	1,024	3,752	1,750	63,40	36,3	44,2	400	19	4,8	4	»	1,21	1,66	»	
54,60	34,80	—	60,00	9,97	0,896	5,440	1,582	72,00	34,9	44,2	376	11	5,6	4	»	1,27	1,71	rossiccio	
64,80	22,00	—	30,80	26,83	1,126	3,588	2,170	61,20	45,0	50,2	556	16	5,8	4	»	1,12	1,62	grigio scuro	
46,80	27,60	—	29,60	41,42	1,126	3,600	1,620	44,40	40,8	46,0	468	283	11,4	4	»	1,13	1,59	grigio	
61,20	20,40	—	22,40	15,30	0,985	5,880	2,142	64,40	41,1	52,6	540	15	5,8	4	»	1,28	1,80	grigio scuro	
51,60	30,80	—	44,00	13,41	0,985	4,600	1,400	74,00	38,8	43,5	602	21	5,6	4	»	1,17	1,63	grigio	
44,00	25,20	—	19,60	1,54	1,369	3,128	1,316	70,85	45,8	45,8	516	198	9,2	4	»	1,00	1,45	grigio scuro	
52,40	24,40	—	25,60	1,89	0,793	6,120	1,050	81,60	38,1	43,8	416	48	7,8	4	»	1,15	1,59	giallo	
61,20	26,40	—	40,40	18,84	1,408	4,080	2,100	65,20	37,7	47,5	446	9	5,9	4	»	1,26	1,74	grigio	
49,60	26,00	—	27,60	9,97	1,984	4,480	2,394	65,20	37,8	44,5	418	27	7,0	4	»	1,18	1,62	»	
41,60	35,60	—	48,40	13,93	1,062	4,160	2,772	48,97	42,5	50,5	534	21	5,6	4	»	1,19	1,69	rossiccio	
43,60	34,40	—	46,80	15,30	1,638	5,240	2,604	55,60	40,3	48,0	484	9	5,0	4	»	1,19	1,67	»	
60,00	22,40	—	27,20	26,83	1,257	3,670	1,680	62,00	35,1	47,3	406	21	6,4	4	»	1,35	1,81	bianco	
58,40	26,80	—	38,80	23,73	1,434	2,720	1,708	64,00	35,5	41,8	364	15	5,6	4	»	1,18	1,60	grigio	
55,20	22,00	—	21,20	23,90	1,728	1,496	2,380	58,40	40,8	47,9	490	16	5,0	4	»	1,17	1,66	»	
63,60	24,40	—	36,80	3,95	2,240	5,480	3,360	70,40	39,9	47,7	474	9	5,3	4	»	1,20	1,67	»	
53,20	19,20	—	20,80	13,40	2,176	2,740	1,960	56,40	41,3	47,5	490	48	7,5	4	»	1,15	1,63	»	
37,60	22,00	—	3,60	5,50	1,510	6,800	1,932	62,00	27,0	40,6	388	23	7,2	4	»	1,30	1,84	»	
50,40	37,20	+	62,00	1,72	0,832	2,720	1,386	72,00	33,1	45,0	356	19	5,8	4	»	1,36	1,81	»	
50,80	32,00	—	46,80	30,61	0,970	4,280	1,624	60,80	36,1	43,1	382	18	5,0	4	»	1,20	1,63	»	
62,80	27,20	—	44,40	0,68	0,832	2,040	1,260	76,80	32,6	36,8	284	114	9,2	3	media	1,13	1,52	giallo	
50,40	16,80	—	0,80	3,44	1,290	1,940	4,046	77,20	52,0	53,9	666	23	6,4	4	elevata	1,03	1,57	grigio	
50,80	24,40	—	24,00	1,72	1,088	3,400	2,436	74,80	40,7	46,8	476	13	5,3	4	»	1,55	1,62	»	
41,60	35,20	—	47,20	0,34	0,768	6,320	1,652	68,40	36,4	45,3	422	31	9,0	4	»	1,21	1,57	»	
49,20	28,80	—	35,60	—	0,857	0,952	1,862	77,20	44,8	49,7	546	216	8,4	3	media	1,12	1,62	rosso	
56,80	26,40	—	36,00	6,70	1,177	2,364	2,072	69,20	37,3	43,8	404	9	5,9	4	elevata	1,18	1,62	grigio	
53,20	18,40	—	8,40	15,13	1,497	2,500	1,652	79,00	39,8	44,6	440	21	7,0	3	media	1,13	1,51	»	
38,40	31,20	—	32,00	1,53	4,840	0,832	1,709	66,80	37,5	41,1	406	6	5,0	4	elevata	1,39	1,77	»	
33,60	24,80	—	8,00	1,03	1,344	1,840	1,596	64,80	45,0	44,1	490	732	12,0	3	media	0,98	1,43	rosso	
24,00	6,40	+	56,80	0,69	0,832	0,680	2,142	86,80	43,5	49,2	520	720	8,3	1	bassiss.	1,11	1,59	rossiccio	
38,40	7,60	+	38,80	0,70	1,024	0,700	2,254	87,60	47,1	50,0	576	317	8,6	2	bassa	1,06	1,57	»	
61,20	24,40	—	34,40	4,30	1,395	1,468	2,002	79,20	42,1	50,2	524	15	5,6	4	elevata	1,20	1,70	grigio chiaro	
48,80	30,80	—	41,20	3,09	1,216	2,584	1,764	75,60	41,2	35,4	548	7	4,7	4	»	1,30	1,84	grigio scuro	
26,60	16,00	+	24,40	0,85	1,216	9,52	1,526	82,40	41,0	44,5	454	268	13,6	1	bassiss.	1,09	1,53	rosso	
14,80	14,40	+	42,00	1,05	0,640	0,650	0,630	83,60	30,5	38,5	300	134	11,4	1	»	1,28	1,65	rossiccio	
37,20	24,80	—	11,60	—	0,740	2,936	1,792	74,80	42,7	43,6	464	600	11,1	3	media	1,01	1,46	grigio	

Numero d'ordine cartina	Numero d'ordine d'analisi	Località	Cultura in atto su cui è stato effettuato il prelievo	Spessore della cortica erbosa cm	Determinazioni fisico-meccaniche						Determinazioni c		
					Scheletro (elementi litologici con ϕ maggiore di mm 1)	Sabbia grossa e media (elementi compresi fra i ϕ 0,06 e 0,06)	Materiale argilliforme (elementi compresi fra i ϕ 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (elementi di ϕ inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P_2O_5)	Ossido di potassio totale (K_2O)
									Grado	Valore			
					%	%	%	%		%	%	%	%
256	320/134	Brottello	bosco castag.	4	20,26	40,80	39,60	19,60	+	1,60	1,54	0,768	1,904
257	321/135	Case Vigheri	» »	4	52,79	69,20	18,00	12,80	+	43,60	0,86	0,448	1,496
258	169/94	Boceto	coltivo	—	22,61	40,40	42,00	17,60	+	5,20	0,53	1,164	1,748
259	164/89	Bazia di St Rocco . . .	prato	3	26,68	27,60	43,20	29,20	—	3,080	1,54	0,794	2,312
260	166/91	Pozzetto	seminativo	—	23,00	52,00	34,00	14,00	+	24,00	1,03	0,640	1,792
261	1410/497	Monte Cucco	inc. produtt.	2	38,16	60,80	26,40	12,80	+	35,20	0,69	0,960	1,370
262	165/90	Valleto	prato pascolo	4	46,00	26,40	51,20	22,40	—	18,40	4,81	1,920	0,952
263	167/92	La Nella Rovinagl. . . .	bosco castagn.	4	34,65	39,60	40,00	20,40	—	1,20	1,54	0,896	2,584
264	177/102	Casarolo	prato natur.	4	26,50	27,60	36,80	35,60	—	43,60	1,03	0,896	3,120
265	176/101	Brugnara	seminativo	—	5,13	12,10	62,00	25,90	—	39,60	1,90	1,536	4,112
266	526/212	Bollero Buzzi	castagno	3	26,14	48,80	38,00	13,20	+	22,40	—	0,820	1,632
267	168/93	Montichiari	bosco castag.	5	39,10	30,00	42,80	27,20	—	24,40	1,03	0,900	1,032
268	518/204	Fontana del Prete	» »	3	28,35	51,60	28,40	20,00	—	11,60	—	1,350	1,468
269	1409/496	Valdurera	inc. produtt.	3	42,68	48,00	38,80	13,20	+	21,60	0,69	0,985	1,380
270	519/205	Monte Riboni	bosco faggio	3	16,93	62,04	25,20	12,40	+	37,60	—	1,010	1,224
271	525/211	Casone dei Prei	bosco castag.	3	3,68	50,00	32,00	18,00	+	14,00	—	0,640	2,992
272	335/149	Le Moie	coltivo	—	20,62	31,20	46,00	22,80	—	14,40	1,05	1,088	4,350
273	336/150	S. Quirico	» »	—	19,77	26,40	47,20	36,40	—	46,40	0,70	1,090	2,448
274	338/152	Casa Ippi Boschetto . . .	prato pasc.	3	35,00	54,40	27,20	18,40	+	17,60	0,85	1,113	1,632
275	1422/509	Monte Pianazzi	ceduo faggio	3	32,79	63,20	25,60	11,20	+	40,80	0,51	1,415	1,768
275 ss	1423/510	Monte Pianazzi	» »	3	36,08	82,00	11,60	6,40	+	69,20	0,68	0,896	0,544
276	524/210	Vergastrello	bosco faggio	4	13,31	56,80	25,20	18,00	+	20,80	—	1,100	0,915
277	337/151	Bosco di Moretto	prato natur.	4	31,11	36,40	34,40	29,20	—	22,00	1,05	2,188	2,176
278	341/155	Groppe	bosco castagn.	4	39,00	36,80	42,80	20,40	—	4,00	0,70	1,024	4,080
279	339/153	Brattino M. Groppa . . .	bosco castagno	4	17,87	47,66	34,80	17,60	+	12,40	0,85	0,576	2,380
280	340/154	Macchioni M. Groppa . .	» »	3	45,90	51,20	31,60	17,20	+	16,80	0,70	1,216	2,360
281	1421/508	Monte Orzole	bosco faggio	4	9,32	61,60	26,60	12,40	+	36,80	0,35	1,005	0,952
282	1420/507	Monte Gottero	» »	4	25,34	69,60	22,40	0,80	+	53,60	1,05	0,650	0,515
283	1419/506	Monte Bertolo	pascolo	4	29,55	51,20	38,00	10,80	+	29,60	1,03	1,241	2,448
284	523/209	Monte Scarsella	prato pascolo	4	50,50	51,20	30,40	18,40	+	14,40	—	2,252	1,224
285	522/208	Monte Crocetta	» »	3	55,83	47,20	39,60	13,20	+	20,80	—	2,423	0,816
286	334/148	Cento Croci	» »	5	37,23	46,80	35,20	18,00	+	10,30	1,05	1,152	2,024
287	675/299	Monte Borgognone	bosco faggio	—	15,64	17,20	57,60	25,20	—	33,20	0,70	0,768	3,400
287 ss	676/300	Monte Borgognone	prato	—	17,75	12,80	61,60	25,60	—	38,40	0,72	0,960	2,856
288	1390/447	M. Tavola-Corniglio . . .	prato natur.	2	22,18	28,00	54,00	18,00	—	8,00	—	1,920	1,360
289	1398/476	Bosco di Corniglio	castagneto	3	20,18	42,40	40,40	17,20	+	8,00	0,50	0,850	1,120
290	1384/471	Marra di Corniglio	ceduo cerro	2	40,31	25,60	52,80	21,60	—	17,60	7,74	3,072	1,360
291	677/301	Le Capanne	ceduo nocciolo	—	5,00	27,60	50,40	22,00	—	16,40	0,86	0,896	2,228
292	678/302	Montate	ceduo faggio	1 1/2	4,82	10,40	55,20	34,40	—	58,40	0,85	1,152	2,392
293	1403/490	Canetolo-Corniglio	ceduo cerro	2	14,10	21,60	54,00	24,40	—	27,20	7,56	2,176	2,720
294	1383/470	Roccaferara	» »	2	29,77	36,00	38,00	26,00	—	16,00	8,42	4,480	2,040
295	679/303	Monte Polo	ceduo faggio	—	5,73	13,20	61,60	25,20	—	37,20	0,34	1,088	1,768
296	314/128	C. Orazio	terreno arato	—	11,74	15,20	54,40	30,40	—	45,60	0,70	1,152	3,672
297	313/127	Castioli	ceduo rovere	4	18,46	18,00	52,50	29,60	—	41,20	2,75	0,896	6,520
298	680/304	Piancavallo	ceduo faggio	2	4,82	17,20	52,80	20,00	—	32,80	0,68	1,472	2,500

Determinazioni fisico-meccaniche					Determinazioni chimiche					Determinazioni fisiche								
Materiale argilliforme (elementi compresi fra 10 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (ele- menti di ϕ inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P ₂ O ₅)	Ossido di potassio totale (K ₂ O)	Azoto totale (N)	Residuo inattivo (insolubile in acido clor. conc. bollente)	Capacità idrica max. in peso	Capacità idrica max. in volume	Volume irrigazione ottimale	Permeabilità specifica	Capillarità specifica	Fessurabilità		Peso per mc		Colore
		Grado	Valore											Grado	Valutazione	Secco	Saturo	
%	%			%	‰	‰	‰	%	%	mc	litri	mm			T.	T.		
54,00	25,20	—	29,60	30,61	2,688	6,871	1,876	52,80	35,7	45,8	404	13	4,2	4	elevata	1,28	1,74	grigio chiaro
50,80	26,40	—	30,00	25,62	1,280	2,720	2,548	60,40	38,5	46,4	448	39	5,3	4	"	1,20	1,68	grigio scuro
58,40	29,20	—	46,00	12,21	1,280	4,760	2,352	68,40	42,5	51,7	540	10	4,5	4	"	1,23	1,73	rossiccio
60,80	23,20	—	30,40	—	0,768	2,176	1,736	82,00	47,2	48,9	562	52	6,7	3	media	1,04	1,53	giallo
55,20	32,00	—	51,20	1,37	1,152	4,070	0,798	81,20	39,9	46,9	466	19	6,1	4	elevata	1,18	1,65	grigio chiaro
51,20	24,80	—	25,60	1,03	1,472	3,672	2,390	79,20	36,0	44,3	394	18	6,1	4	"	1,23	1,67	giallo
46,00	26,40	—	25,20	5,50	1,472	6,240	2,702	70,00	39,2	44,5	434	87	6,8	4	"	1,14	1,59	nero
59,20	26,00	—	37,20	2,92	1,600	3,808	2,072	72,40	38,3	50,3	482	18	5,3	4	"	1,31	1,82	grigio
56,80	36,80	—	57,20	5,30	1,830	3,944	2,142	72,00	41,1	35,7	550	11	3,6	4	"	1,31	1,84	"
56,80	27,80	—	37,20	1,54	1,497	5,000	2,632	75,20	39,4	49,4	488	16	12,8	4	"	1,25	1,75	rosso
50,80	27,60	—	33,60	38,87	1,152	2,176	1,526	45,20	33,1	41,0	312	112	9,5	4	"	1,27	1,64	vianco
50,00	25,20	—	25,60	4,81	1,344	6,500	1,806	73,20	36,8	46,4	424	9	5,3	4	"	1,26	1,72	grigio
49,60	39,60	—	68,40	6,53	1,472	6,810	1,540	73,60	38,1	48,1	458	8	3,9	4	"	1,26	1,74	grigio chiaro
46,80	43,60	—	77,60	6,88	1,260	7,200	2,142	72,40	35,6	43,4	380	21	5,0	4	"	1,22	1,65	"
44,70	38,80	—	61,20	20,64	1,344	6,800	2,030	54,80	38,1	49,4	466	11	4,2	4	"	1,40	1,79	grigio scuro
54,00	29,20	—	41,60	34,22	1,305	1,960	5,400	54,00	39,2	48,8	480	33	7,0	4	"	1,24	1,74	"
39,60	25,20	—	15,20	15,13	1,152	4,880	3,052	62,00	44,8	51,1	466	12	3,9	4	"	1,14	1,65	nero
52,00	37,60	—	64,80	13,93	1,540	5,200	2,940	59,60	42,7	47,3	510	180	7,8	5	elevat.ma	1,11	1,147	grigio
55,20	24,80	—	29,60	19,95	1,792	4,370	2,170	57,60	41,5	47,0	492	49	7,0	4	elevata	1,12	1,60	"
57,20	34,80	—	61,60	19,95	1,792	5,560	2,122	56,40	37,5	44,2	412	77	8,9	5	elevat.ma	1,18	1,62	"
56,40	24,00	—	28,40	51,25	2,137	3,536	1,456	41,20	34,6	43,0	420	27	8,9	4	elevata	1,27	1,73	grigio chiaro
54,80	30,40	—	46,00	8,94	1,600	5,680	1,778	71,20	40,4	51,1	522	9	5,0	4	"	1,26	1,77	grigio scuro
62,00	22,40	—	29,20	60,02	2,969	3,644	0,966	32,80	33,6	42,8	348	46	9,7	3	media	1,27	1,70	grigio chiaro
67,60	19,20	—	25,20	73,61	1,344	2,715	0,420	28,80	34,1	43,3	358	36	8,6	3	"	1,27	1,70	"
58,00	26,40	—	37,20	46,78	1,984	2,936	1,568	41,30	35,7	46,2	404	62	11,4	4	elevata	1,30	1,76	"
54,80	30,80	—	47,20	47,47	2,713	2,636	1,330	41,10	37,5	46,8	436	9	6,8	4	"	1,25	1,76	"
60,00	24,40	—	33,20	52,63	2,163	2,720	1,778	35,60	36,1	27,4	424	42	9,4	4	"	1,31	1,78	"
56,40	23,60	—	27,20	49,19	1,830	2,584	0,910	41,00	34,6	43,0	364	137	11,1	4	"	1,24	1,67	"
56,00	26,80	—	36,40	46,09	2,265	4,080	1,988	43,60	35,4	47,7	418	12	7,2	4	"	1,34	1,83	"
55,60	16,80	—	6,00	13,41	2,060	4,880	2,632	69,60	40,8	50,8	520	12	4,1	3	media	1,24	1,75	grigio
60,00	31,20	—	53,60	14,10	3,084	7,040	2,268	59,20	41,2	46,3	474	270	10,9	4	elevata	1,13	1,59	"
60,00	29,20	—	47,60	12,72	3,136	7,640	1,918	61,60	38,7	45,7	442	66	10,1	5	elevata	1,18	1,64	grigio scuro
37,60	28,80	—	24,00	38,87	1,216	3,128	2,212	45,20	40,7	47,2	476	540	8,9	3	media	1,16	1,63	grigio
56,40	23,60	—	27,20	49,19	1,958	2,584	2,226	37,60	36,9	47,7	434	21	7,5	4	elevata	1,30	1,77	"
53,20	30,80	—	45,60	36,80	1,536	3,944	1,778	46,80	37,1	44,0	404	124	9,8	4	"	1,19	1,63	bianco
56,40	14,80	—	30,80	20,29	1,510	2,710	2,016	60,00	36,4	45,6	420	70	8,1	4	"	1,28	1,74	grigio
50,40	26,00	—	28,40	50,56	1,088	2,176	1,918	35,60	46,8	50,0	572	2,263	9,3	3	media	1,07	1,57	bianco
59,60	22,00	—	25,60	47,47	1,600	3,810	4,396	40,80	39,3	44,3	434	503	14,4	4	elevata	1,13	1,57	"
53,20	26,00	—	31,20	0,52	0,832	2,730	1,652	74,00	34,0	44,8	328	45	9,2	4	"	1,32	1,77	rosso
50,40	28,00	—	38,40	4,81	1,216	4,432	1,904	70,40	36,1	42,9	382	41	8,6	4	"	1,19	1,62	giallo
61,20	17,60	—	14,00	3,61	0,704	4,470	2,175	76,00	39,4	48,3	478	15	6,1	4	"	1,22	1,71	grigio
63,20	20,00	—	25,20	15,65	1,792	5,360	2,240	65,60	34,4	44,1	370	12	6,4	4	"	1,28	1,73	"
51,20	22,00	—	17,20	16,51	2,240	4,670	1,680	69,60	34,7	43,2	340	52	9,4	4	"	1,31	1,76	grigio chiaro
58,80	29,20	—	46,40	10,14	1,920	8,520	1,120	69,20	37,9	51,1	482	4	3,3	4	"	1,35	1,86	grigio
46,80	18,40	—	2,00	0,69	1,280	4,240	1,848	84,40	36,6	46,9	426	103	9,4	3	media	1,23	1,75	rosso

Numero d'ordine progressivo come sulla cartina	Numero d'ordine d'analisi	Località	Cultura in atto su cui è stato effettuato il prelievo	Spessore della cortica erbosa cm	Determinazioni fisico-meccaniche							Determinazioni	
					Scheletro (elementi litologici con ϕ maggiore di mm 1)	Sabbia grossa e media (elementi compresi fra i ϕ 0,06 e 0,002)	Materiale argilliforme (elementi compresi fra i ϕ 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (elementi inferiori a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P_2O_5)	Ossido di potassio totale (K_2O)
					%	%	%	%	Grado	Valore	%	% ₁₀₀	% ₁₀₀
341	52/52	Monte Fuso	pascolo cesp.	1	3,22	34,40	42,40	23,20	—	12,00	17,88	1,600	3,128
342	32/32	Lastala	bosco ceduo	—	17,80	22,00	54,00	24,00	—	25,00	25,45	1,665	4,080
343	673/297	Casa C. Breschi	lupinella	—	5,40	38,80	42,80	18,40	+	2,00	8,60	0,768	2,364
344	51/51	Casa Salini	erba medica	—	4,50	14,80	56,80	28,40	—	42,00	32,00	1,350	4,624
345	50/50	Carpaneto	» »	—	2,00	20,80	42,80	36,40	—	52,00	2,75	2,000	8,680
346	49/49	Anzolla	frumento	—	22,26	18,00	49,20	32,80	—	47,60	37,15	2,010	4,480
347	48/48	Monte Rotondo	bosco res. lat.	—	40,00	26,00	46,80	27,20	—	28,40	54,69	1,472	5,440
348	652/276	Tizzano V. P.	ced. castagno	2	22,18	20,40	64,00	15,60	—	10,80	—	0,750	1,750
349	621/275	Carrobbio - Tizzano	ced. carpino	1	56,11	18,40	52,80	28,80	—	39,20	17,80	1,280	2,340
350	44/44	Lame	medica	—	12,25	11,20	58,40	30,40	—	49,60	6,19	1,315	6,640
351	56/56	Treviglio	erba medica	—	10,43	20,40	48,40	31,20	—	42,00	17,09	1,536	5,560
352	672/296	Cimitero - Madurera	medica	—	8,12	14,40	69,20	16,40	—	18,40	11,86	1,349	1,088
353	53/53	Pignone	bosco ceduo	—	4,11	14,80	63,60	21,60	—	28,40	31,64	1,920	4,480
354	34/34	Varolo	frumento	—	36,16	20,00	52,00	28,00	—	36,00	32,05	3,072	5,280
354 ss	38/38	Varolo	»	—	35,38	18,40	65,00	25,60	—	32,80	32,85	1,986	5,400
355	33/33	Torrente Enza	bosco ceduo	—	25,16	17,20	57,60	25,20	—	33,20	31,64	0,896	4,888
356	92/92	Gottano di Sopra	» »	—	4,61	32,00	48,00	20,00	—	8,00	7,05	1,288	2,856
357	662/286	La Croce	trifoglio	—	27,57	45,20	35,20	19,60	+	6,00	11,86	1,152	2,440
358	661/285	Casa Bodria	lupinella	—	37,55	40,40	44,80	14,80	+	10,80	91,95	1,088	1,496
359	763/360	M. della Guardia	gerbido	—	6,25	12,00	65,60	22,40	—	32,80	17,37	1,280	8,160
360	45/45	Capriglio	erba medica	—	16,20	15,20	52,40	32,40	—	49,60	24,76	1,664	6,620
361	57/57	Schia	bosco ceduo	—	34,68	24,80	52,80	22,40	—	22,00	1,05	1,415	2,040
362	43/43	Groppizioso	» »	—	14,65	13,60	58,80	27,60	—	41,60	0,69	0,750	1,162
363	650/274	Gzazola di Corniglio	cerro e carp.	2	6,19	10,80	66,80	22,40	—	34,00	—	1,344	2,360
364	660/284	Vasta d'Agrà	ced. castagno	2	37,59	25,60	40,00	34,40	—	43,20	1,70	1,280	5,440
365	1386/473	Ballone - Corniglio	ceduo cerro	2	42,62	27,60	50,40	22,00	—	16,40	10,66	1,856	3,128
366	42/42	Monte Boccialino	pasc. alberato	1.5	9,56	18,40	36,00	45,60	—	72,80	0,82	0,832	3,072
367	36/36	Monte Corno	» »	2	0,01	12,80	28,80	58,40	—	102,00	0,85	0,640	4,200
367 ss	35/35	Monte Corno	» »	—	0,80	14,00	41,60	44,40	—	74,80	0,86	0,896	2,992
368	737/361	Pratopiano	pasc. cespugl.	2	29,31	32,80	42,00	25,20	—	17,60	6,53	1,285	5,160
369	663/287	Lalatta	medica	—	35,10	15,60	58,80	25,60	—	35,60	25,60	1,290	2,996
370	664/288	La Buca	pascolo	2	10,92	36,40	40,40	23,20	—	10,00	1,70	1,024	3,807
371	83/83	Sotto Taviano	bosco ceduo	—	20,00	22,00	48,00	30,00	—	38,00	5,33	1,152	6,440
372	75/75	Correggio	» »	—	33,04	74,00	16,80	9,20	+	55,60	3,61	1,285	1,632
373	98/98	Monte Ferrarino	» »	—	11,11	25,20	46,00	28,80	—	32,40	1,89	0,768	4,360
374	738/362	Ciocca	prato artif.	—	10,56	13,60	69,20	27,20	—	40,80	11,69	2,186	3,808
375	82/82	Rio Gambarelli	medica	—	20,00	24,40	42,80	32,80	—	41,20	25,48	2,688	3,420
376	665/289	Giarolo	trifoglio	—	21,00	14,00	60,00	26,00	—	38,00	9,46	2,047	1,432
377	739/363	Fonte dei Signori	pascolo	1.5	36,14	23,60	52,40	24,00	—	24,40	12,90	2,810	3,944
378	666/290	Prato di Sopra	medica	—	27,25	16,80	58,80	24,40	—	32,00	0,69	1,792	1,820
379	87/87	Mascagnana	pasc. cespugl.	1	42,18	24,00	53,20	22,80	—	21,60	22,00	1,215	3,820
380	63/63	Braie	prato artif.	1	2,23	19,20	46,40	34,40	—	49,60	1,65	2,009	5,920
381	513/199	Lama - Corniglio	ceduo castag.	3-5	49,51	22,40	53,60	24,00	—	25,60	1,72	2,124	1,384
382	512/198	Lago - Corniglio	cerro - carpino	2	25,34	25,20	46,00	28,80	—	32,40	24,76	1,920	1,560
383	1388/475	Polita - Corniglio	a. f. castagno	2	24,88	32,40	41,20	26,40	—	02,40	0,51	2,368	1,150
384	514/214	M. Aguzzo - Corniglio	ceduo faggio	3-4	1,64	18,80	52,00	29,20	—	39,60	—	1,228	1,904
385	1387/474	Sivizzo	a. f. castagno	3	24,20	26,00	46,80	27,20	—	28,40	0,69	1,408	1,040

Determinazioni fisico-meccaniche					Determinazioni chimiche					Determinazioni fisiche								
Materiale argilliforme (elementi compresi fra 0,06 e 0,002)	Argilla colloidale (elementi inferiori a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P ₂ O ₅)	Ossido di potassio totale (K ₂ O)	Azoto totale (N)	Residuo inattivo (insolubile in acido clor. bollente)	Capacità idrica max. in peso	Capacità idrica max. in volume	Volume irrigazione ottimale	Permeabilità specifica	Capillarità specifica	Fessurabilità		Peso per mc		Colore
		Grado	Valore											Grado	Valutazione	Secco	Saturo	
%	%			%	‰	‰	‰	%	%	%	mc	litri	mm			T.	T.	
32,80	19,20	+	9,60	0,37	1,275	2,584	1,400	76,40	33,3	44,9	358	48	6,1	3	media	1,35	1,80	grigio scuro
58,00	25,20	—	33,60	1,20	1,536	3,128	2,114	62,40	41,4	51,1	530	26	5,0	4	elevata	1,23	1,74	»
48,40	23,20	—	18,00	—	1,728	2,584	1,260	78,40	37,1	47,7	518	35	7,8	4	»	1,15	1,75	bianco
46,80	24,40	—	20,00	22,00	1,920	3,044	1,792	64,00	34,1	46,4	384	41	5,8	4	»	1,36	1,79	grigio chiaro
50,00	23,60	—	20,80	0,70	1,216	3,460	2,730	80,80	50,0	53,5	642	17	5,0	4	»	1,07	1,61	rosso
35,60	21,60	—	0,40	12,38	2,368	2,312	2,212	66,00	37,2	47,5	450	73	7,0	3	media	1,25	1,75	grigio scuro
52,40	23,20	—	22,00	5,33	2,688	2,640	2,876	74,00	37,6	47,7	446	83	7,0	4	elevata	1,27	1,75	bianco
51,20	24,40	—	24,40	4,12	2,112	4,080	2,380	75,20	35,3	47,4	412	15	5,6	4	»	1,34	1,70	grigio scuro
47,60	22,00	—	13,60	41,28	1,472	1,904	1,372	51,20	33,7	44,8	364	63	6,8	2	bassa	1,33	1,78	grigio
42,00	24,80	—	16,40	1,37	2,816	4,510	2,142	77,20	33,7	44,1	358	18	5,8	4	elevata	1,31	1,75	grigio scuro
56,00	17,20	—	7,60	4,60	1,920	1,360	1,904	76,40	38,6	48,4	468	29	5,6	4	»	1,25	1,74	giallo
43,60	22,00	—	9,60	9,63	3,456	3,808	2,800	66,40	41,9	50,8	532	36	5,8	3	media	1,21	1,72	grigio scuro
44,00	18,40	+	0,80	1,03	1,664	4,360	3,360	75,20	40,6	49,1	498	19	5,0	3	»	1,21	1,70	grigio
53,60	28,40	—	38,80	7,91	2,368	2,350	3,948	69,20	41,5	49,5	414	70	5,0	4	elevata	1,19	1,73	giallo
46,80	25,20	—	22,40	4,98	1,496	1,360	2,002	72,80	38,8	48,5	482	41	5,5	4	»	1,27	1,77	bianco
36,00	18,00	+	10,00	0,35	2,304	2,040	2,464	78,00	37,4	46,8	436	48	4,7	3	media	1,25	1,72	grigio scuro
20,00	8,00	+	56,00	—	0,640	0,488	1,120	72,00	43,3	47,5	510	6,000	6,4	1	bass.ma	1,10	1,57	rosso chiaro
48,00	22,80	—	16,40	7,74	4,920	2,177	2,388	64,00	52,2	59,0	724	24	5,8	4	elevata	1,14	1,73	grigio scuro
38,00	16,00	+	14,00	1,03	1,216	2,448	2,100	82,00	39,4	48,3	474	146	7,5	3	media	1,23	1,71	rosso
48,40	14,80	+	7,20	—	1,024	1,094	1,470	80,00	48,3	50,5	590	188	1,1	1	bass.ma	1,05	1,55	giallo
51,20	18,40	—	6,40	—	0,896	1,352	0,994	79,60	49,4	50,0	592	614	12,8	2	bassa	1,02	1,51	»
38,00	8,80	+	34,60	0,34	0,614	0,700	1,204	86,80	44,7	49,4	548	355	11,4	1	abss.ma	1,10	1,60	»
38,80	8,80	+	34,80	0,34	0,660	1,360	2,352	82,00	67,3	60,3	846	648	8,9	1	»	0,90	1,50	grigio scuro
32,40	13,20	+	28,00	—	0,832	2,856	1,512	78,80	40,0	46,7	470	549	8,1	2	bassa	1,16	1,64	giallo
52,80	17,20	—	4,40	0,20	1,920	2,448	5,180	76,40	62,2	58,7	888	19	5,3	4	elev.ma	0,94	1,53	giallo
55,60	22,40	—	22,80	1,03	1,284	3,400	3,290	79,20	47,3	53,8	620	26	5,8	3	media	1,41	1,68	giallo
26,00	21,20	+	10,40	1,03	2,880	2,772	1,596	73,20	37,1	49,5	470	422	8,1	2	bassa	1,30	1,83	rosso
26,00	22,00	+	8,00	0,70	0,380	2,176	1,600	72,40	37,2	46,1	426	660	7,2	2	»	1,24	1,79	»
56,80	12,80	+	4,80	1,03	2,752	2,880	2,632	75,20	47,2	50,0	580	56	8,6	2	»	1,05	1,56	grigio
46,00	28,00	—	30,00	13,07	1,600	3,264	2,548	70,00	42,7	51,7	606	5	3,6	4	elevata	1,07	1,73	»
40,00	10,00	+	30,00	0,70	0,960	1,360	1,330	89,20	46,0	49,7	562	300	10,8	1	bass.ma	1,08	1,58	rosso chiaro
39,20	11,60	+	26,00	0,85	0,896	2,150	2,310	83,60	58,6	61,8	812	442	11,4	1	»	1,06	1,67	rosso
36,40	7,20	+	42,00	0,85	2,944	3,264	3,010	81,20	55,6	56,2	724	454	12,2	1	»	1,01	1,57	»
37,20	7,60	+	40,00	1,03	1,536	3,536	2,590	81,60	53,5	55,9	698	331	10,4	2	bassa	1,05	1,61	»
30,00	4,00	+	58,00	1,03	0,640	1,360	2,730	88,00	56,8	52,2	656	878	11,1	1	bass.ma	0,97	1,58	rossiccio
31,20	8,80	+	42,40	0,69	1,280	2,722	1,960	86,80	44,0	49,4	540	417	11,1	1	»	1,12	1,62	rosso
42,00	24,00	—	14,00	—	0,650	1,632	1,358	75,20	44,0	45,8	508	348	10,8	3	media	1,02	1,48	giallo
50,40	20,00	—	10,40	0,69	1,280	3,810	1,568	68,40	63,5	58,0	874	129	11,4	3	»	0,94	1,49	»
20,00	5,60	+	63,20	0,70	1,470	1,224	2,030	75,20	40,8	45,7	466	610	12,5	1	bass.ma	1,12	1,58	rosso
32,40	9,60	+	38,80	0,85	1,024	2,364	2,282	86,40	49,4	54,3	264	222	11,1	1	»	1,11	1,65	grigio chiaro
40,40	19,60	+	0,80	1,03	1,088	2,312	1,400	78,00	42,7	51,0	544	88	9,7	3	media	1,19	1,70	giallo
36,00	1,20	+	60,40	0,34	0,768	0,680	3,962	86,00	61,9	58,4	788	1,098	9,7	0	nulla	0,95	1,53	grigio scuro
20,80	3,20	+	69,60	0,34	1,024	1,035	1,876	85,20	38,8	47,9	466	1,098	10,3	9	»	1,23	1,71	»
28,80	7,20	+	49,60	0,35	1,280	1,360	0,925	84,00	41,3	47,3	490	475	13,7	0	»	1,14	1,62	rosso chiaro
38,80	11,60	+	26,40	—	0,645	1,030	1,680	87,60	48,5	50,5	594	23	47,8	1	bass.ma	1,04	1,55	giallo chiaro
32,00	8,40	+	42,80	0,34	0,640	1,040	1,302	85,60	45,7	49,4	556	729	10,8	1	»	1,08	1,57	giallo

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI MODENA
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE

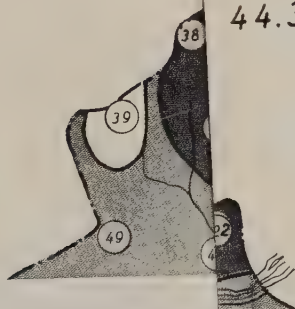
LE =====

UENZA PERCENT.

11.88

43.82

44.30

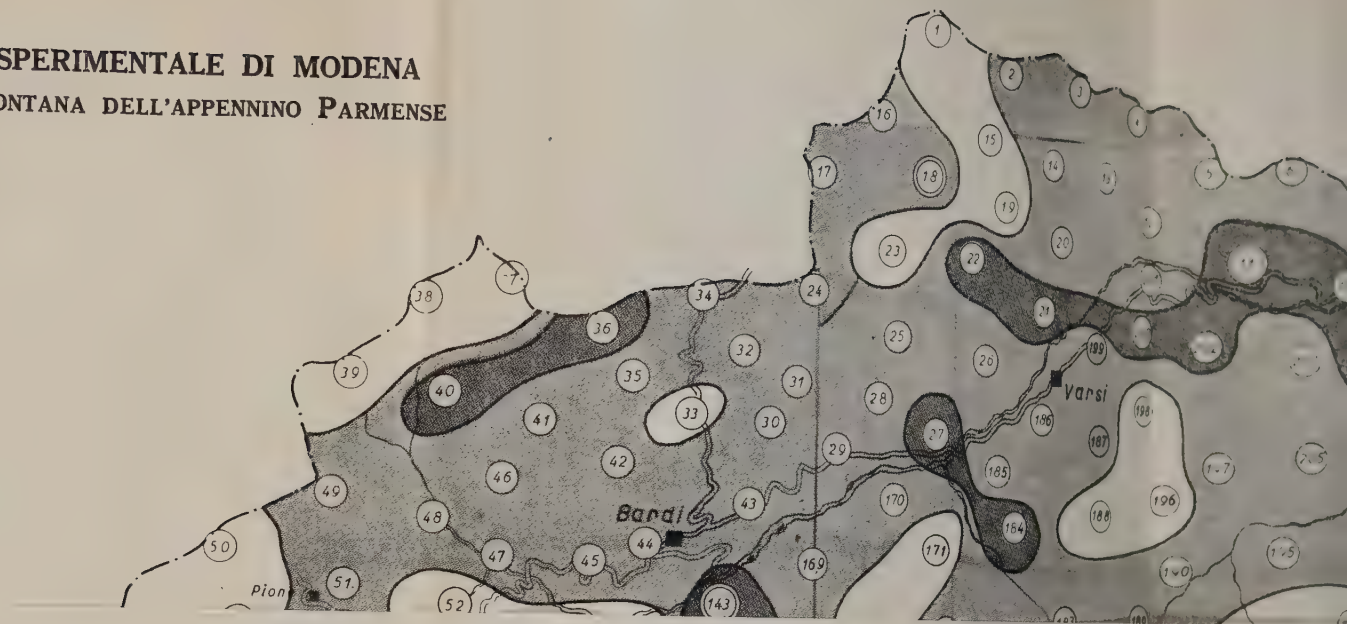


Determinazioni fisico-meccaniche			Determinazioni chimiche										Determinazioni fisiche						
Sabbia grossa e media (mm)	Materiale argilliforme (elementi compresi fra 0,002 e 0,005)	Argilla colloidale (elementi di inferiore a mm 0,002)	Coefficiente di compattità		Calcare calcimetrico	Anidride fosforica totale (P ₂ O ₅)	Ossido di potassio totale (K ₂ O)	Azoto totale (N)	Residuo inattivo (insolubile in acido clor. conc. bollente)	Capacità idrica max. in peso	Capacità idrica max. in volume	Volume irrigazione ottimale	Permeabilità specifica	Capillarità specifica	Fessurabilità		Peso per mc		Colore
			Grado	Valore											Grado	Valutazione	Secco	Saturo	
%	%	%		%	%	%	%	%	%	%	%	mc	litri	mm			T.	T.	
48,00	32,80	19,20	+	9,60	0,37	1,275	2,584	1,400	76,40	33,3	44,9	358	48	6,1	3	media	1,35	1,80	grigio scuro
10,80	58,00	25,20	—	33,60	1,20	1,536	3,128	2,114	62,40	41,4	51,1	530	26	5,0	4	elevata	1,23	1,74	»
28,40	48,40	23,20	—	18,00	—	1,728	2,584	1,260	78,40	37,1	47,7	518	35	7,8	4	»	1,15	1,75	bianco
28,80	46,80	24,40	—	20,00	22,00	1,920	3,044	1,792	64,00	34,1	46,4	384	41	5,8	4	»	1,36	1,79	grigio chiaro
20,40	50,00	23,60	—	20,80	0,70	1,216	3,460	2,730	80,80	50,0	53,5	642	17	5,0	4	»	1,07	1,61	rosso
42,80	35,60	21,60	—	0,40	12,38	2,368	2,312	2,212	66,00	37,2	47,5	450	73	7,0	3	media	1,25	1,75	grigio scuro
24,40	52,40	23,20	—	22,00	5,33	2,688	2,640	2,876	74,00	37,6	47,7	446	83	7,0	4	elevata	1,27	1,75	bianco
24,40	51,20	24,40	—	24,40	4,12	2,112	4,080	2,380	75,20	35,3	47,4	412	15	5,6	4	»	1,34	1,70	grigio scuro
30,40	47,60	22,00	—	13,60	41,28	1,472	1,904	1,372	51,20	33,7	44,8	364	63	6,8	2	bassa	1,33	1,78	grigio
33,20	42,00	24,80	—	16,40	1,37	2,816	4,510	2,142	77,20	33,7	44,1	358	18	5,8	4	elevata	1,31	1,75	grigio scuro
62,80	56,00	17,20	—	7,60	4,60	1,920	1,360	1,904	76,40	38,6	48,4	468	29	5,6	4	»	1,25	1,74	giallo
34,40	43,60	22,00	—	9,60	9,63	3,456	3,808	2,800	66,40	41,9	50,8	532	36	5,8	3	media	1,21	1,72	grigio scuro
37,00	44,00	18,40	+	0,80	1,03	1,664	4,360	3,360	75,20	40,6	49,1	498	19	5,0	3	»	1,21	1,70	grigio
18,00	53,60	28,40	—	38,80	7,91	2,368	2,350	3,948	69,20	41,5	49,5	414	70	5,0	4	elevata	1,19	1,73	giallo
28,00	46,80	25,20	—	22,40	4,98	1,496	1,360	2,002	72,80	38,8	48,5	482	41	5,5	4	»	1,27	1,77	bianco
46,00	36,00	18,00	+	10,00	0,35	2,304	2,040	2,464	78,00	37,4	46,8	436	48	4,7	3	media	1,25	1,72	grigio scuro
72,00	20,00	8,00	+	56,00	—	0,640	0,488	1,120	72,00	43,3	47,5	510	6,000	6,4	1	bass.ma	1,10	1,57	rosso chiaro
29,20	48,00	22,80	—	16,40	7,74	4,920	2,177	2,388	64,00	52,2	59,0	724	24	5,8	4	elevata	1,14	1,73	grigio scuro
46,00	38,00	16,00	+	14,00	1,03	1,216	2,448	2,100	82,00	39,4	48,3	474	146	7,5	3	media	1,23	1,71	rosso
30,80	48,40	14,80	+	7,20	—	1,024	1,094	1,470	80,00	48,3	50,5	590	188	1,1	1	bass.ma	1,05	1,55	giallo
30,40	51,20	18,40	—	6,40	—	0,896	1,352	0,994	79,60	49,4	50,0	592	614	12,8	2	bassa	1,02	1,51	»
53,20	38,00	8,80	+	34,60	0,34	0,614	0,700	1,204	86,80	44,7	49,4	548	355	11,4	1	abss.ma	1,10	1,60	»
52,40	38,80	8,80	+	34,80	0,34	0,660	1,360	2,352	82,00	67,3	60,3	846	648	8,9	1	»	0,90	1,50	grigio scuro
54,40	32,40	13,20	+	28,00	—	0,832	2,856	1,512	78,80	40,0	46,7	470	549	8,1	2	bassa	1,16	1,64	giallo
30,00	52,80	17,20	—	4,40	0,20	1,920	2,448	5,180	76,40	62,2	58,7	888	19	5,3	4	elev.ma	0,94	1,53	giallo
22,00	55,60	22,40	—	22,80	1,03	1,284	3,400	3,290	79,20	47,3	53,8	620	26	5,8	3	media	1,41	1,68	giallo
52,80	26,00	21,20	+	10,40	1,03	2,880	2,772	1,596	73,20	37,1	49,5	470	422	8,1	2	bassa	1,30	1,83	rosso
52,00	26,00	22,00	+	8,00	0,70	0,380	2,176	1,600	72,40	37,2	46,1	426	660	7,2	2	»	1,24	1,79	»
30,40	56,80	12,80	+	4,80	1,03	2,752	2,880	2,632	75,20	47,2	50,0	580	56	8,6	2	»	1,05	1,56	grigio
26,00	46,00	28,00	—	30,00	13,07	1,600	3,264	2,548	70,00	42,7	51,7	606	5	3,6	4	elevata	1,07	1,73	»
50,00	40,00	10,00	+	30,00	0,70	0,960	1,360	1,330	89,20	46,0	49,7	562	300	10,8	1	bass.ma	1,08	1,58	rosso chiaro
49,20	39,20	11,60	+	26,00	0,85	0,896	2,150	2,310	83,60	58,6	61,8	812	442	11,4	1	»	1,06	1,67	rosso
58,40	36,40	7,20	+	42,00	0,85	2,944	3,264	3,010	81,20	55,6	56,2	724	454	12,2	1	»	1,01	1,57	»
55,20	37,20	7,60	+	40,00	1,03	1,536	3,536	2,590	81,60	53,5	55,9	698	331	10,4	2	bassa	1,05	1,61	»
66,00	30,00	4,00	+	58,00	1,03	0,640	1,360	2,730	88,00	56,8	52,2	656	878	11,1	1	bass.ma	0,97	1,58	rossiccio
50,00	31,20	8,80	+	42,40	0,69	1,280	2,722	1,960	86,80	44,0	49,4	540	417	11,1	1	»	1,12	1,62	rosso
34,00	42,00	24,00	—	14,00	—	0,650	1,632	1,358	75,20	44,0	45,8	508	348	10,8	3	media	1,02	1,48	giallo
26,60	50,40	20,00	—	10,40	0,69	1,280	3,810	1,568	68,40	63,5	58,0	874	129	11,4	3	»	0,94	1,49	»
74,40	20,00	5,60	+	63,20	0,70	1,470	1,224	2,030	75,20	40,8	45,7	466	610	12,5	1	bass.ma	1,12	1,58	rosso
58,00	32,40	9,60	+	38,80	0,85	1,024	2,364	2,282	86,40	49,4	54,3	264	222	11,1	1	»	1,11	1,65	grigio chiaro
62,80	36,00	19,60	+	0,80	1,03	1,088	2,312	1,400	78,00	42,7	51,0	544	88	9,7	3	media	1,19	1,70	giallo
75,40	20,80	3,20	+	69,60	0,34	0,768	0,680	3,962	86,00	61,9	58,4	788	1,098	9,7	0	nulla	0,95	1,53	grigio scuro
54,00	25,80	7,20	+	49,60	0,35	1,280	1,360	0,925	84,00	41,3	47,3	490	475	13,7	0	»	1,23	1,71	»
42,60	38,80	11,60	+	26,40	—	0,645	1,030	1,680	87,60	48,5	50,5	594	23	47,8	1	bass.ma	1,04	1,55	rosso chiaro
50,00	32,00	8,40	+	42,80	0,34	0,640	1,040	1,302	85,60	45,7	49,4	556	729	10,8	1	»	1,08	1,57	giallo

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI MODENA
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE



STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI MODENA
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE

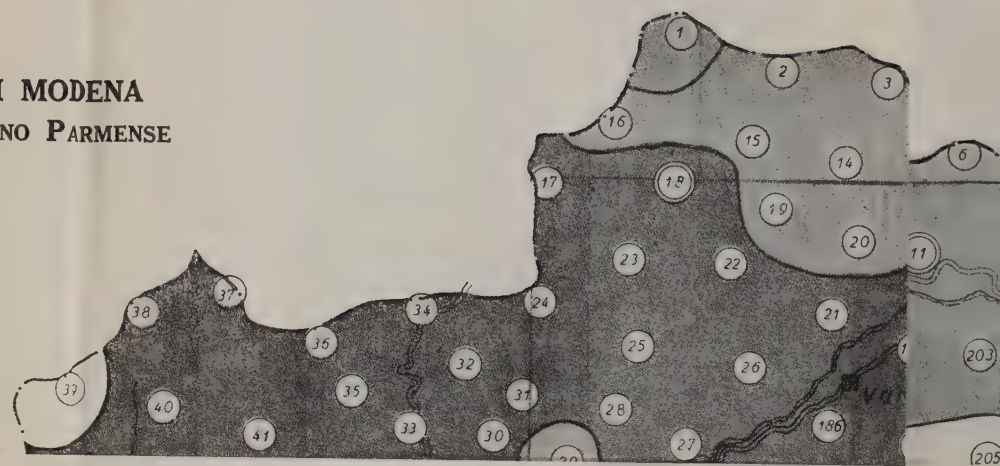




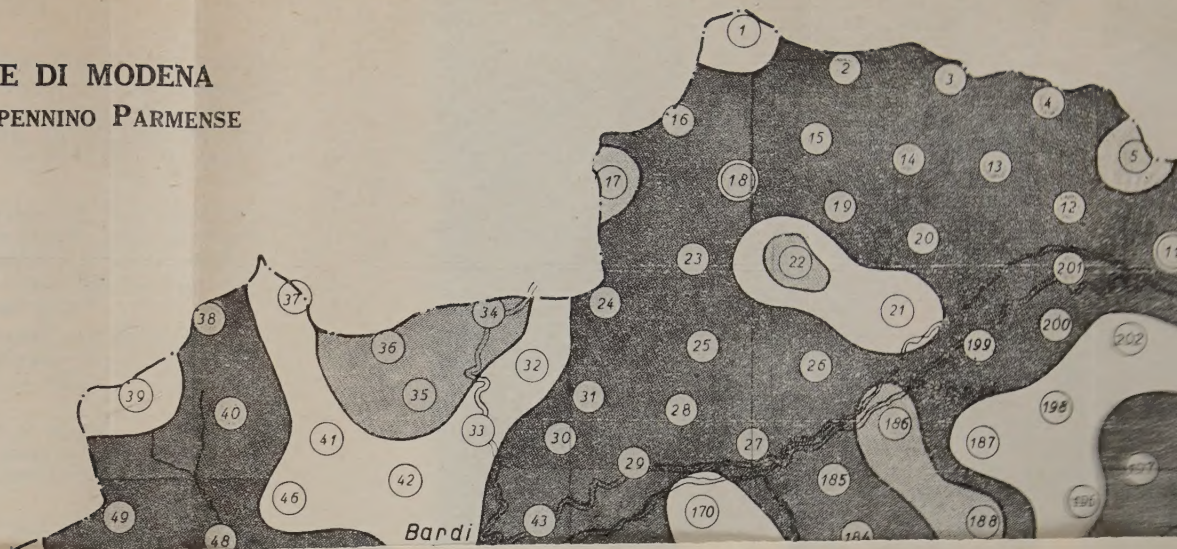
STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI MODENA
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE



STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI MODENA
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE



STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI MODENA
CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DELL'APPENNINO PARMENSE



NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (-----).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro km	Millimetro quadrato . . mm ²	Grammo g
Metro m	Metro cubo m ³	Centigrammo cg
Decimetro dm	Decimetro cubo dm ³	Milligrammo mg
Centimetro cm	Centimetro cubo cm ³	Milionesimo di grammo γ
Millimetro mm	Millimetro cubo mm ³	Per cento %
Micron μ	Ettolitro hl	Per mille ‰
Chilometro quadrato . . km ²	Litro l	Ph, pH pH
Ettaro ha	Tonnellata t	Ora h
Metro quadrato m ²	Quintale q	Minuto primo min
Decimetro quadrato . . dm ²	Quintali per ettaro . . q/ha	Minuto secondo sec
Centimetro quadrato . . cm ²	Chilogrammo kg	Millesimo di secondo σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO₂.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; b) titolo del lavoro citato; c) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; d) luogo di stampa del periodico; e) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; f) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; g) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; h) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); i) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

